

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020040071652 A
(43)Date of publication of application: 12.08.2004

(21)Application number: 1020040007777
(22)Date of filing: 06.02.2004
(30)Priority: 06.02.2003 1

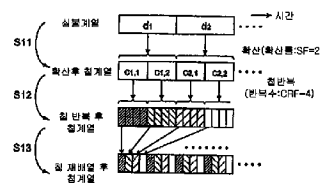
(71)Applicant: NTT DOCOMO INC.
(72)Inventor: ATARASHI HIROYUKI
SAWAHASHI MAMORU
KAWAMURA TERUO

(51)Int. Cl. H04B 1/707

(54) MOBILE STATION, BASE STATION, WIRELESS TRANSMISSION PROGRAM AND WIRELESS TRANSMISSION METHOD, CAPABLE OF REALIZING HIGH-CAPACITY LINK BY 1 CELL FREQUENCY REPETITION UNDER MULTI-CELL ENVIRONMENT AND IMPROVING FREQUENCY USE EFFICIENCY UNDER ISOLATED CELL ENVIRONMENT

(57) Abstract:

PURPOSE: A mobile station, a base station, a wireless transmission program and a wireless transmission method are provided to apply 1 cell frequency repetition under multi-cell environment by using a spreading process which does not use chip repetition, and to apply the chip repetition under isolated cell environment, thereby realizing a high-capacity link. CONSTITUTION: Spread codes SF=2 are multiplied by chip series(d1,d2,...) as transmission signals modulated by a spread code multiplier, and chip series c1,1, c1,2, c2,2 after the spreading are generated(S11). A chip repetition CRF(Chip Repetition Factor)=4 is applied to the chip series after the spreading by a chip repetition unit(S12). The chip series applied with the chip repetition by the chip repetition unit are re-arranged in order(S13).



copyright KIPO 2005

Legal Status

Date of request for an examination (20040206)
Notification date of refusal decision (20070322)
Final disposal of an application (registration)
Date of final disposal of an application (20070605)
Patent registration number (1007335070000)
Date of registration (20070622)
Number of opposition against the grant of a patent ()
Date of opposition against the grant of a patent (00000000)
Number of trial against decision to refuse (2007101004202)
Date of requesting trial against decision to refuse (20070420)
Date of extinction of right ()

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H04B 1/707

(11) 공개번호 10-2004-0071652
(43) 공개일자 2004년08월12일

(21) 출원번호	10-2004-0007777
(22) 출원일자	2004년02월06일
(30) 우선권 주장	JP-P-2003-00029683 2003년02월06일 일본(JP) JP-P-2003-00196748 2003년07월14일 일본(JP)
(71) 출원인	가부시키가이샤 엔티티 도코모
(72) 발명자	일본 도쿄도 치요다구 나가타쵸 2쵸메 11번 1고 아타라시,히로유키 일본, 도쿄100-6150,치요다-구,나가타쵸2-쵸메,11-1,산노파크타워,엔티티도코 모지적재산부씨/오 사와하시,마모루 일본, 도쿄100-6150,치요다-구,나가타쵸2-쵸메,11-1,산노파크타워,엔티티도코 모지적재산부씨/오 가와무라,테루오 일본, 도쿄100-6150,치요다-구,나가타쵸2-쵸메,11-1,산노파크타워,엔티티도코 모지적재산부씨/오
(74) 대리인	정흥식

심사청구 : 있음

(54) 이동국, 기지국, 무선전송 프로그램 및 무선전송 방법

요약

확산부호를 승산(乘算)하여 확산된 신호를 DS-SS-CDMA에 의하여 기지국에 무선전송하는 이동국으로서, 확산 후의 칩 계열에 대하여 소정의 반복수 만큼 칩 반복을 수행함으로써, 일정 칩 패턴을 생성하는 칩 패턴 생성수단과, 상기 생성수단에 의하여 생성된 상기 일정 칩 패턴을 갖는 신호에 상기 이동국 고유의 위상을 승산하는 승산수단을 구비하는 이동국이 개시된다.

대표도

도2

색인어

이동국, 기지국, 무선전송, 반복수, 승산, 확산, 칩 패턴, 위상

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 제 1 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템의 전체 구성 및 이동국의 구성을 보여주는 도면이다.
 도 2는 제 1 실시형태에 있어서의 이동국의 주요 동작을 보여주는 도면이다.
 도 3은 제 1 실시형태에 있어서의 이동국이 송신하는 신호의 주파수 스펙트럼의 한 가지 예를 보여주는 도면이다.
 도 4는 제 2 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템의 전체 구성 및 이동국의 구성을 보여주는 도면이다.
 도 5는 제 2 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템의 동작을 보여주는 도면이다.
 도 6은 제 3 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템의 전체 구성 및 이동국의 구성을 보여주는 도면이다.
 도 7은 제 3 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템의 동작을 보여주는 순서도이다.
 도 8은 제 3 실시형태에 있어서의 이동국의 주요 동작을 보여주는 도면이다.
 도 9는 제 4 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템의 전체 구성 및 이동국의 구성을 보여주는 도면이다.

- 도 10은 제 4 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템의 동작을 보여주는 순서도이다.
- 도 11은 제 2, 제 3 및 제 4 실시형태에 있어서의 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 12는 제 2, 제 3 및 제 4 실시 형태에 있어서의 기지국의 변형된 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 13은 제 2, 제 3 및 제 4 실시 형태에 있어서의 기지국 구성의 또 다른 양태를 보여주는 도면이다.
- 도 14는 2배의 데이터 레이트를 가지는 제 5 실시형태에 따른 기지국의 구성예를 보여주는 도면이나.
- 도 15a와 도 15b는 2배의 데이터 레이트를 가지는 송신신호의 주파수 스펙트럼을 보여주는 도면이다.
- 도 16은 1/2배의 데이터 레이트를 가지는 제 5 실시형태에 따른 이동국의 구성예를 보여주는 도면이다.
- 도 17a와 도 17b는 1/2배의 데이터 레이트를 가지는 송신신호의 주파수 스펙트럼을 보여주는 도면이다.
- 도 18은 1/2배의 데이터 레이트를 가지는 제 5 실시형태에 따른 이동국의 다른 구성예를 보여주는 도면이다.
- 도 19는 본 발명에 따른 무선전송 프로그램의 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 20은 제 6 실시형태에 있어서의 이동국의 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 21은 제 6 실시형태에 있어서의 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 22는 외부로부터의 제어정보를 기초로 스크램블 코드를 변경하는 제 5 실시형태에 있어서의 이동국의 구성예를 보여주는 도면이다.
- 도 23은 복수의 채널을 다중화한 후에 칩 반복을 적용하는 제 6 실시형태에 있어서의 이동국의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 24는 외부로부터의 제어정보를 기초로 이동국 고유의 위상계열을 변경하는 제 5 실시형태에 있어서의 이동국의 구성예를 보여주는 도면이다.
- 도 25는 제 6 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템으로 이루어지는 느슨한 송신 타이밍 제어의 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 26은 일정 반복 패턴마다 가이드 인터벌을 삽입하는 제 6 실시형태에 있어서의 이동국의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 27은 일정 반복 패턴을 충분히 길게 하는 제 6 실시형태에 있어서의 이동국의 동작을 설명하기 위한 도면이나.
- 도 28은 제 6 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템으로 이루어지는 느슨한 송신 타이밍 제어동작을 보여주는 순서도이다.
- 도 29는 칩 반복을 적용하고, 파일럿 채널을 시간 다중화하는 제 6 실시형태에 있어서의 이동국의 제 1 구성예를 보여주는 도면이다.
- 도 30은 칩 반복을 적용하고, 파일럿 채널을 시간 다중화하는 제 6 실시형태에 있어서의 이동국의 제 2 구성예를 보여주는 도면이다.
- 도 31은 칩 반복을 적용하고, 파일럿 채널을 시간 다중화하는 제 6 실시형태에 있어서의 이동국의 제 3 구성예를 보여주는 도면이다.
- 도 32는 칩 반복을 적용한 파일럿 채널에 의하여 수신 타이밍을 측정하는 제 6 실시형태에 있어서의 기지국의 구성예를 보여주는 도면이다.
- 도 33은 각 기지국의 전두 패스의 수신 타이밍에 맞춰진 송신 타이밍 제어를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 34는 공통 파일럿 신호를 이용하여 송신 타이밍 제어를 행하는 제 6 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템의 동작을 보여주는 순서도이다.
- 도 35는 제 7 실시형태에 있어서의 이동국의 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 36은 제 7 실시형태에 있어서의 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 37은 제 7 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템으로 이루어지는 엄밀한 송신 타이밍 제어 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 38은 외부로부터의 제어정보를 기초로 하여 스크램블 코드를 변경하는 제 7 실시형태에 있어서의 이동국의 구성예를 보여주는 도면이다.
- 도 39는 제 8 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템의 전체구성 및 이동국의 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 40은 제 8 실시 형태에 있어서의 이동국의 동작순서를 보여주는 플로우차트이다.
- 도 41은 제 9 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템의 전체구성 및 이동국의 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 42는 제 9 실시형태에 있어서의 이동국의 동작순서를 보여주는 플로우차트이다.
- 도 43a 및 도 43b는 상향링크에 송신 타이밍 제어를 적용한 경우와 적용하지 않은 경우의 종래기술에 의한 타이밍차트를 보여주는 도면이다.
- 도 44는 종래의 멀티패스 간섭 캔슬러(multipath interference canceller)의 구성예를 보여주는

도면이다.

도 45는 종래의 칩 등화기의 구성예를 보여주는 도면이다.

도 46은 종래의 주파수 영역의 등화기의 구성예를 보여주는 도면이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1, 2, 3, 4: 무선전송 시스템
 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70₁~70_n, 200, 210, 220: 이동국
 11, 21, 31, 41: 채널 부호화부
 12, 22, 32, 42: 데이터 변조부
 13, 23, 33, 43, 224, 404, 424, 434: 확산부호 송신부
 14, 24, 34, 44, 124, 205₁~205_n, 226, 243, 254, 264, 276, 284₁, 284₂, 426, 436: 칩 반복부
 15, 25, 35, 45, 103: 위상 송신부
 16, 26, 36, 46, 102: 대역 제한부
 17, 27, 37, 47, 102: 캐리어 주파수 송신부
 28, 38, 48, 58, 68, 108: 제어부
 39: 스크램블 코드 송신부
 100: 기지국
 104: 칩 반복 합성부
 105: 역확산부
 106: 데이터 복조부
 107: 채널 복호부
 111, 501: 송신 타이밍 제어정보 생성부
 112, 502: 송신신호 생성부
 113₁~113_n, 503₁~503_n: 이동국 1~n의 처리부
 114, 504: 송신 데이터 생성부
 115, 122₁, 122₂, 223, 274, 285, 403, 423, 433, 505: 가산부
 116, 506: 수신 데이터 복조·변조부
 117: 칩 반복 복원부
 118, 127, 507: 수신 타이밍 검출부
 121: 파일럿 심볼 패턴 생성부
 123, 241, 251, 261, 281₁, 282₂, 411: 확산부호 생성부
 125: 이동국 고유의 위상계열 생성부
 126: 상관 연산부
 201: 식별필 변환부
 202₁~202_n: 확산부호 생성부 C1 ~ 확산부호 생성부 Cn
 204₁~204_n: 스크램블 코드 생성부 SC1 ~ 스크램블 코드 생성부 SCn
 206₁~206_n: 이동국 고유의 위상계열 P1 생성부 ~ 이동국 고유의 위상계열 Pn 생성부
 207: 합성부
 211: 복제부
 212: 확산부호 생성부 Cfreq
 221, 401, 421, 431: 송신 데이터 생성부
 222, 402, 422, 432: 파일럿 채널 생성부
 225, 405, 425, 435: 스크램블 코드 송신부
 227, 406, 427, 436: 송신 타이밍 제어부

228, 407, 428, 437: 송신 데이터 목조·부호부
 229, 408, 429, 438: 송신 타이밍 제어정보 검출부
 203₁ ~ 203₇, 242₁ ~ 242₃, 252₁ ~ 252₃, 262₁ ~ 262₃, 273₁ ~ 273₃, 283₁ ~ 283₃, 412₁, 412₂: 송산부
 244, 255: 이동국 고유의 위상계열 생성부
 245, 253, 413: 스크램블 코드 교체제어부
 263, 275, 282₁, 282₂: 스크램블 코드 생성부
 271: 데이터용 확산부호 생성부
 272: 파일럿 심볼용 확산부호 생성부
 300: 기록매체
 310: 무선전송 처리 프로그램
 351: 멀티패스 간섭신호 추정부
 352: 멀티패스 간섭신호 제거부
 361: 채널행렬 생성부
 362, 372: 가중계수 추정부
 363: 집 등화부
 371: 시간·주파수 변환부
 373: 주파수 영역 등화부
 374: 주파수·시간 변환부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동국, 기지국, 무선전송 프로그램 및 무선전송 방법에 관한 것이다.

IMT-2000(International Mobile Telecommunication 2000)의 차세대 이동통신 방식인 제 4 세대 이동통신 방식의 개발이 진행되고 있다. 제 4 세대 이동통신 방식에서는 셀룰러 시스템을 시작으로 하는 멀티 셀 환경으로부터 핫스팟 영역이나 옥내(屋內) 등의 고립 셀 환경까지를 유연하게 서포트하고 또한 쌍방의 셀 환경에서 주파수 이용효율의 증대를 도모하는 것이 요망되고 있다.

제 4 세대 이동통신 방식에서, 이동국에서 기지국으로의 링크(이하, '상향링크'라 한다)에 적용되는 무선 접속 방식의 후보로서, 셀룰러 시스템에 특히 적용한다는 점에서 직접 확산부호 분할 다원 접속(DS-CDMA: Direct Sequence-Code Division Multiple Access)이 유력하다. 직접 확산부호 분할 다원 접속은 송신신호에 확산부호를 승산함으로써 광대역의 신호로 확산하여 전송하는 것이다(예를 들면, 하기의 비특허 문헌 1 참조).

DS-CDMA가 셀룰러 시스템을 시작으로 하는 멀티 셀 환경에 적합한 이유를 이하에 기재한다. 첫째, 직교 주파수 분할 다중화(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)나 멀티 캐리어 CDMA(MC-CDMA: Multi-Carrier Code Division Multiple Access) 등과 같이 다수의 서브 캐리어를 이용하는 무선접속 방식과 비교하여 파크 전력 대 평균 전력비를 낮게 억제할 수 있다. 따라서, 이동국에서 중요한 요구조건 중 하나인 저소비 전력화를 실현하기 쉽다.

둘째, 상향링크에 있어서는 개별 파일럿 채널을 이용한 동기 검파 목조에 의한 소요 송신전력의 저감이 유효한 바, 파일럿 채널전력이 동일하다고 가정하면, DS-CDMA는 OFDM이나 MC-CDMA 등과 비교하여 캐리어당 파일럿 채널전력이 크다. 따라서, 고정밀도 채널추정을 수행할 수 있고, 소요 송신전력을 낮게 억제하는 것이 가능해진다.

셋째, DS-CDMA는 멀티셀 환경에서는 동일 주파수의 캐리어를 인접 셀에 사용하더라도 확산에 의하여 얻어지는 확산이득에 의하여 인접 셀로부터의 간섭(이하 '다른 셀 간섭'이라 한다)을 저감할 수 있다. 이 때문에, 이용 가능한 전체 주파수 영역을 각 셀에 할당하는 1 셀 주파수의 반복을 용이하게 실현하는 것이 가능하다. 따라서, 이용 가능한 전체 주파수 대역을 분할하고, 각각 다른 주파수 대역을 각 셀에 할당하는 TDMA(Time Division Multiple Access)와 비교하여 주파수 이용 효율을 증대시킬 수 있다.

그러나, DS-CDMA는 멀티 셀 환경에 적합한 무선접속 방식이기 때문에 이하의 문제점이 얽려온다. 즉, 다른 셀 간섭의 영향이 동상적으로 작은 핫스팟 영역이나 옥내 등의 고립 셀 환경에서는, 확산에 의하여 다른 셀 간섭을 저감할 메리트는 낮다. 이 때문에, DS-CDMA에 있어서, TMA와 마찬가지로 주파수 이용 효율을 실현하기 위해서는 다수의 신호를 수용할 필요가 있다.

예를 들면, 각 이동국이 확산률 SF(Spreading Factor)의 확산부호를 송신신호에 승산하여 전송하고 있는 경우에는, 정보 전송 속도는 1/SF로 되므로 TDMA와 동일한 상태의 주파수 이용 효율을 실현하는 데에는 DS-CDMA는 SF수 만큼의 이동국 신호를 수용할 필요가 있다. 그런데, 실제의 상향링크에 있어서의 무선 전

파 환경에서는 각 이동국에서 기지국까지의 전파 조건의 신위(예를 들면, 전파 지연시간, 전파 채널의 변동)에 기인하여 각 이동국으로부터의 신호가 상호 간섭하고 합쳐지는 다원 접속 간섭 (MAI: Multiple Access Interference)의 영향이 시변적으로 나타난다. 그 결과, 상기 확산율로 정규화된 수파수 이득률이 20% 내지 30% 정도로 저감된다.

한편, 상술한 MAI를 저감 가능한 무선 접속 방식으로서 IFDMA(Interleaved Frequency Division Multiple Access)가 검토되고 있다 (예를 들면, 하기의 비특허 문헌 2 참조). IFDMA는 정보신호에 심볼반복을 적용함으로써, 일정 심볼 패턴이 생성되도록 재배열을 행하고, 이동국 고유의 위상을 송신신호에 승산(乘算)하여 전송한다. IFDMA에서는, 일정 심볼 패턴의 생성 및 이동국 고유의 위상의 승산을 행하는 것으로, 각 이동국으로부터의 신호는 주파수축 상에서 상호 겹쳐지지 않는 형태로 배치되므로, MAI가 저감된다.

또한, 어떻게 한 MAI를 저감하고, 주파수 이용효율을 향상시키는 다른 방법으로서, 송신 타이밍 제어가 검토되고 있다(예를 들면, 하기의 비특허 문헌 3 참조). 도 43은 상향링크로 송신 타이밍 제어를 적용한 경우와 적용하지 않는 경우의 종래기술에 따른 타이밍 차트를 보여주는 도면이다. 도 43a가 보여주고 있는 바와 같이, 송신 타이밍 제어를 적용하지 않는 경우에는 각 이동국(200 ~ 220)으로부터 송신된 신호는 기지국(100)까지의 전파 지연시간이 다름으로 인하여 기지국(100)에서의 각 이동국(200 ~ 220)의 수신 타이밍은 일치하지 않는다. 따라서, 송신 타이밍 제어에서는 각 이동국(200 ~ 220)으로부터 송신된 신호가 기지국(200)에서 동일한 타이밍으로 수신되도록 각 이동국(200 ~ 220)의 송신 타이밍을 제어한다. 상기외 같이 송신 타이밍 제어를 수행함으로써, 각 이동국(200 ~ 220)으로부터의 신호가 기지국(100)에서 동일한 타이밍으로 수신된다(도 43b 참조). 이 경우, 확산부호에 직교부호를 이용하고 있으면, 그 타이밍에서의 다른 이동국간의 수신신호는 상호 직교하고, 다원 접속 간섭(MAI)이 저감된다. 이에 의해, 수파수 이용효율을 향상시키는 것이 가능해진다.

또한, 멀티패스 간섭의 영향을 받은 수신신호에 대해서 수신부의 신호처리에 의한 멀티패스 간섭을 억제하는 기술의 검토도 이루어지고 있다. 예를 들면, 도 44에 도시되어 있는 멀티패스 간섭 캔슬러(예를 들면, 하기의 비특허 문헌 4 참조). 도 45에 도시되어 있는 칩 등화기(等化器)(예를 들면, 하기의 비특허 문헌 5 참조) 및 도 46에 도시되어 있는 수파수 영역의 등화기(예를 들면, 하기의 비특허 문헌 6 참조)가 대표적인 예이다.

도 44에 도시되어 있는 멀티패스 간섭 캔슬러는 멀티패스 간섭을 일으키는 신호 성분을 멀티패스 간섭신호 추정부(351)에서 추정하여 생성(이하, 멀티패스 간섭 레플리카(replica))하고, 멀티패스 간섭신호 제거부(352)에서 상기 추정된 멀티패스 간섭 레플리카를 수신 신호로부터 감산한다. 이에 의하여, 멀티패스 간섭의 영향을 저감한 수신신호를 재생할 수 있다.

도 45에 도시되어 있는 칩 등화기에서는, 수신신호가 전파 채널에서 받은 변동량을 나타내는 채널행렬을 채널행렬 생성부(361)에서 생성하고, 그 행렬로부터 멀티패스 간섭을 저감하는 가중계수를 가중계수 추정부(362)에서 도출하고, 칩 등화부(363)에서 상기 가중계수와 수신신호를 승산한다(이 조작을 칩 등화라 한다). 이에 의해, 멀티패스 간섭의 영향을 저감된다.

도 46에 도시되어 있는 수파수 영역의 등화기에서는 수신신호를 시간·주파수 변환부(371)에 의하여 주파수 영역의 신호로 변환한 후, 멀티패스 간섭을 저감하는 가중계수를 가중계수 추정부(372)에서 도출하고, 그 가중계수를 주파수 영역 등화부(373)에서 주파수 영역의 수신신호로 승산하고 나서 주파수·시간 변환부(374)에 의하여 시간 영역으로의 변환을 수행한다. 이러한 조작을 수행하는 것으로 멀티패스 간섭의 영향을 저감하는 것이 가능해진다.

[비특허 문헌 1]

H. Atarashi, S. Abeta, and M. Sawahashi, 'Broadband packet wireless access appropriate for high-speed and high capacity throughput,' IEEE VTC2001 Spring, pp.566-570, May 2001

[비특허 문헌 2]

M. Schnell, I. Broek, and U. Sorger, 'A promising new wideband multiple access scheme for future mobile communication systems,' European Trans. on Telecommun(ETT), vol. 10, no. 4, pp. 417-427, July/Aug 1999

[비특허 문헌 3]

Een-Kee Hong, Seung-Hoon Hwang and Keum-Chan Whang, 'Synchronous transmission technique for the reverse link in DS-SSMA terrestrial mobile systems,' pp. 1632-1635, vol. 46, no.11, IEEE Trans. on Commun., Nov., 1999

[비특허 문헌 4]

Kenichi Higuchi, Akihiro Fujiwara and Mamoru Sawahashi, 'Multipath Interference Canceller for High-Speed Packet Transmission With Adaptive Modulation and Coding Scheme in W-CDMA Forward Link,' IEEE Selected Area Communication, Vol 20, No. 2, Feb. 2002

[비특허 문헌 5]

A. Klein, 'Data detection algorithms specially designed for the downlink of CDMA mobile radio systems,' in Proc. IEEE VTC' 97, pp. 203-207, May 1997

[비특허 문헌 6]

D. Falconer, SL Ariyavisitaku, A. Benyamin-Seeyar and B. Eidson, 'Frequency domain equalization for single-carrier broadband wireless systems,' IEEE Commun. Mag., vol. 40, no. 4, pp. 58-66, Apr. 2002

그러나, F-DMA에서는 확산이득이 없기 때문에, 멀티 셀 환경에서는 F-DMA와 동일한 형태로 이용 가능한 모든 주파수 대역을 분할하여 다른 주파수 대역을 각 셀에 할당할 필요가 있다. 따라서, 이러한 무선전송 방식을 채택하더라도 멀티 셀 환경 및 고립 셀 환경의 쌍방향의 셀 환경에서 주파수 사용효율의 증대를 도모하는 것은 곤란하다. 주파수 사용효율의 증대는 각 셀에서 기지국에 수용 가능한 이동국 수를 증가시켜 링크의 대용량화를 실현한다.

또한, 상기 종래기술은 무선 전송 시스템 중의 개별 요소 기술이고, 실제로 무선전송 시스템을 구축한 후에는 전체적인 구성과 합쳐져, 기지국이나 이동국의 구체적인 구성에 대해서도 검토할 필요가 있으며, 또 이들 개별 요소 기술의 구체적인 제어 방법에 대해서도 검토할 필요가 있다.

그러나, 현재의 상황에서는 상기 점에 대해서도 충분한 검토가 이루어지지 않은채, 기지국이나 이동국의 구체적인 구성이 요망되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 종래 기술의 단점과 한계로 인한 문제점들을 실질적으로 피하기 위한 이동국, 기지국, 무선전송용 프로그램, 및 무선전송 방법을 제공하는 것을 일반적인 목적으로 한다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, DS-CDMA에 의하여 통신을 수행할 때 쌍방향의 셀 환경에 있어서의 링크의 대용량화를 실현하는 이동국, 기지국, 무선전송용 프로그램, 및 무선전송 방법을 제공하는 것을 구체적인 목적으로 한다.

또한, 멀티 셀 환경에서는 1 셀 반복에 의한 대용량화가 실현될 수 있기 때문에, 특히 고립 셀 환경에서의 주파수 사용 효율의 향상을 실현하는 이동국, 기지국, 무선전송 프로그램 및 무선전송 방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 확산부호를 송신하여 확산된 신호를 DS-CDMA에 의하여 기지국으로 무선전송하는 이동국은, 확산 후의 칩 계열에 대하여 수정의 반복수 만큼 칩 반복을 수행함으로써 일정 칩 패턴을 생성하는 칩 패턴 생성수단과, 상기 생성수단에 의하여 생성된 상기 일정 칩 패턴을 갖는 신호에 상기 이동국 고유의 위상을 송신하는 송신수단, 을 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.

이러한 발명에 따르면, 복수의 이동국이 동일한 기지국에 동시에 접속한 경우에도, 각 이동국의 주파수 스펙트럼은 주파수축 상에서 직교하기 때문에, 송신신호가 상호 간섭하는 것을 저감할 수 있다. 이러한 다원 접속 간섭이 저감되면, 그 영향이 지배적인 고립 셀 환경에서의 주파수 사용효율이 증대하고, 링크의 대용량화가 실현된다. 그 결과, DS-CDMA에 의한 통신을 수행할 때, 멀티 셀 환경에서는 칩 반복을 사용하지 않는 확산만을 이용한 1 셀 주파수 반복을 적용하고, 고립 셀 환경에서는 칩 반복도 적용하여 다원 접속 간섭을 저감하는 것으로, 쌍방향의 셀 환경에 있어서의 링크 대용량화를 실현하는 것이 가능해진다.

또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 확산부호를 송신하여 확산된 신호를 DS-CDMA에 의하여 기지국으로 무선전송하는 이동국은, 기지국에서의 이동국 각각의 수신 타이밍의 시간차기 0에 기감도록 송신신호의 송신 타이밍을 제어하는 고정밀도 송신 타이밍 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.

이러한 발명에 의하면, 확산부호의 확산률 및 칩 반복수의 무선 파라미터를 변화시킴으로써, 각 셀 환경의 개별적인 무선 인터페이스를 이동국에 마련하지 않고도 링크의 대용량화가 실현된다. 또한 확산부호의 확산률 및 칩 반복수는, 이동국 외부(예를 들면, 해당 이동국이 접속하는 기지국이나 네트워크 등)로부터 이동국으로 송신되는 제어정보를 기초로 가변 제어될 수 있다. 이에 의해, 이동국은 DS-CDMA에 있어서 1 셀 주파수 반복의 적용이나, 칩 반복에 의한 MAI 저감 효과 등이 고려된 최적 확산률 및 칩 반복수를 설정하는 것이 가능해진다. 이에 의해, 주파수 사용 효율이 증대되고, 링크의 대용량화가 실현된다. 또한, 외부로부터의 제어정보 세트를 기초로, 셀 고유 또는 사용자 고유의 스크램블 코드, 이동국 고유의 위상 계열을 스위칭 할 수 있다. 이에 의해 주파수 사용효율이 증대되고, 대용량화도 실현된다.

본 발명에 또 다른 측면에 따르면, 기지국은 상술한 이동국과 무선통신 가능한 기지국으로서, 이동국이 존재하는 셀의 셀 환경을 나타내는 정보 세트를, 동시에 접속하고 있는 이동국의 수를 나타내는 정보 세트를, 주변 셀로부터의 간섭전력을 나타내는 정보 세트를, 또는 전파 채널 상황을 나타내는 정보 세트를 제어정보 세트로 하여 이동국에 송신하는 제어정보 송신수단과, 상기 제어정보 세트를 기초로, 확산률 및 칩 반복수의 가변 제어 처리과정을 거쳐 이동국으로부터 송신된 신호를 수신하는 수신수단, 을 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.

이러한 발명에 의하면, 기지국은 기지국 혹은 기지국에 접속되어 있는 네트워크로부터 제어정보를 수신하고, 해당 제어정보를 기초로 하여 확산부호의 확산률 및 칩 반복수를 가변적으로 제어하는 것이 가능해진다. 또한, 기지국은 이동국에 의한 해당 가변 제어처리 과정을 거쳐 송신된 신호를 수신할 수 있다.

본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 무선전송 프로그램은 확산부호를 송신하여 확산된 신호를 DS-CDMA에 의하여 기지국으로 무선전송하는 이동국에, 확산 후의 칩 계열에 대하여 수정의 반복수 만큼 칩 반복을 수행함으로써 일정 칩 패턴을 생성하는 칩 패턴 생성기능, 및 상기 칩 패턴 생성기능에 의하여 생성된 상기 일정 칩 패턴을 갖는 신호에 상기 이동국 고유의 위상을 송신하는 송신기능을 구현시키는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 측면에 따르면 상기 무선전송 프로그램을 기록한 컴퓨터에 의해 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일 실시예인 무선전송 프로그램에 따르면, 복수의 이동국이 동일한 기지국에 동시에 접속한 경우에도, 각 이동국의 주파수 스펙트럼은 주파수축 상에서 직교하기 때문에, 송신신호가 상호 간섭하는 것

을 저감될 수 있다. 이러한 다원 접속 간섭이 저감되면, 그 영향이 지배적인 고립 셀 환경에서의 주파수 사용효율이 증대하고, 링크의 대용량화가 실현된다. 그 결과, DS-SSMA에 의한 통신을 수행할 때, 멀티 셀 환경에서는 칩 반복을 사용하지 않는 확산만을 이용한 1 셀 주파수 반복을 적용하고, 고립 셀 환경에서는 칩 반복도 적용하여 다원 접속 간섭을 저감하는 것으로, 쌍방의 셀 환경에 있어서의 링크 대용량화를 실현하는 것이 가능해진다.

본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 확산부호를 승산하여 확산된 신호를 DS-SSMA에 의하여 기지국으로 무선 송신하는 이동국의 무선전송 방법은, 확산 후의 칩 계열에 대하여 소정의 반복수 만큼의 칩 반복을 수행함에 의하여 일정 칩 패턴을 생성하는 칩 패턴 생성단계, 및 상기 칩 패턴 생성단계에서 생성된 상기 일정 칩 패턴을 갖는 신호에 상기 이동국 고유의 위상을 승산하는 승산 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일시예로서의 무선송신 방법에 따르면, 복수의 이동국이 동일한 기지국에 동시에 접속한 경우에도, 각 이동국의 주파수 스펙트럼은 주파수축 상에서 직교하기 때문에, 송신신호가 상호 간섭하는 것을 저감할 수 있다. 이러한 다원 접속 간섭이 저감되면, 그 영향이 지배적인 고립 셀 환경에서의 주파수 사용효율이 증대하고, 링크의 대용량화가 실현된다. 그 결과, DS-SSMA에 의한 통신을 수행할 때, 멀티 셀 환경에서는 칩 반복을 사용하지 않는 확산만을 이용한 1 셀 주파수 반복을 적용하고, 고립 셀 환경에서는 칩 반복도 적용하여 다원 접속 간섭을 저감하는 것으로, 쌍방의 셀 환경에 있어서의 링크 대용량화를 실현하는 것이 가능해진다.

본 발명의 다른 목적 및 특징은 하기의 설명과 첨부 도면으로부터 명백해 질 것이다.

[발명의 실시형태]

(제 1 실시형태)

우선, 제 1 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템의 구성을 설명한다. 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 무선전송 시스템(1)은 이동국(10)과 기지국(100)을 구비한다. 이동국(10)은 확산부호를 승산하여 확산된 신호를 기지국(100)에 무선전송한다. 이동국(10)은 채널 부호화부(11)와, 데이터 변조부(12)와, 확산부호 승산부(13)와, 칩 반복부(14)와, 위상 승산부(15)와, 대역 제한부(16)와, 캐리어 주파수 승산부(17)를 구비한다.

채널 부호화부(11)는 터보부호, 중첩부호 등의 오류 정정 부호를 적용하여 채널 부호화를 수행한다. 데이터 변조부(12)는 채널 부호화된 데이터를 변조한다. 확산부호 승산부(13)는 변조된 데이터에 확산부호를 승산하여 확산된 칩 계열을 생성한다. 칩 반복부(14)는 확산된 칩 계열에 대하여 소정의 반복수 만큼의 칩 반복을 수행함으로써 일정 칩 패턴을 생성한다. 위상 승산부(15)는 해당 칩 패턴에 이동국(10) 고유의 위상을 승산한다. 대역 제한부(16)는 위상이 승산된 칩 패턴에 대역제한을 부여하고, 캐리어 주파수 승산부(17)는 해당 칩 패턴에 캐리어 주파수를 승산하여 송신한다.

이어서, 도 2 및 도 3을 참조하여, 본 발명에 따른 이동국(10)의 주요한 동작을 설명한다. 우선, 도 2에 도시되어 있는 바와 같이, 확산부호 승산부(13)에 의해 변조된 송신신호로서의 칩 계열(d_1, d_2, \dots)에 확산율 $SF = 2$ 의 확산부호가 승산되고, 확산 후의 칩 계열 ' $c_{1,1}$ ', ' $c_{1,2}$ ', ' $c_{2,1}$ ', ' $c_{2,2}$ ', ... 가 생성된다(S11). 다음, 칩 반복부(14)에 의하여 확산 후의 칩 계열에 대하여 반복수 $CRF = 4$ 의 칩 반복이 적용된다(S12). 그리고, 칩 반복부(14)에 의하여 칩 반복이 적용된 칩 계열은 확산 후의 칩 계열과 마찬가지로 배열 순서로 재배열된다(S13). 여기에서, 상기 CRF 는 Chip Repetition Factor의 약어이다.

칩 반복이 적용된 칩 계열은 주파수축 상에서 도 3에 도시되어 있는 바와 같은 주파수 스펙트럼을 나타낸다. 해당 칩 계열은 일정 칩 패턴을 갖는 신호이므로, 그 주파수 스펙트럼은 빗살형태의 스펙트럼이 된다. 위상 승산부(15)에 의하여, 일정 칩 패턴을 갖는 신호로 이동국(10) 고유의 위상이 승산되면, 빗살형태의 스펙트럼이 존재하는 위치는 시프트된다. 이 때문에, 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 이동국(10)의 주파수 스펙트럼과 별도의 이동국(200)(도 1 참조)의 주파수 스펙트럼은 상호 겹치는 일이 없다.

따라서, 복수의 이동국(10, 200)이 동일한 기지국(100)에 동시에 접속하는 경우에도, 각 이동국의 주파수 스펙트럼은 주파수축 상에서 직교하게 되고, 상호의 송신신호의 간섭을 저감할 수 있다. 이 경우, 각 이동국(10, 200)으로부터의 송신신호의 기지국(100)에 있어서의 수신 타이밍이 동일하면, 각 이동국의 주파수 스펙트럼은 주파수축 상에서 완전히 직교한다. 이에 대해서는 제 5 내지 제 9 실시형태에서 상세히 설명한다.

이와 같이, 본 발명에 따른 무선전송 시스템(1)에 의하면, 이동국(10)은 칩 반복과 위상승신을 행하는 것으로 다른 이동국(예를 들면, 이동국(200))의 주파수 스펙트럼과 주파수축 상에서 직교하는 주파수 스펙트럼을 갖는 송신신호를 생성할 수 있다. 따라서, 복수의 이동국이 기지국(100)에 동시에 접속하는 상황 링크에 있어서, 송신신호의 간섭을 저감하고 링크용량을 증대시키는 것이 가능해진다.

(제 2 실시형태)

제 1 실시형태에서는 확산율로서 $SF = 2$ 가, 칩 반복수로서 $CRF = 4$ 가 고정적으로 적용되는 양태를 예시하였으나, 본 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템의 이동국은 확산부호 확산율 및 칩 반복수를 가변적으로 제어하는 기능을 갖는다.

제 2 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템(2)은 제 1 실시 형태에서 상세히 설명한 무선전송 시스템(1)과 동일한 기본적 구성을 갖는다. 따라서, 이동국 및 그 구성 요소에는 동일 계열(말미가 동일함)의 부호를 붙이고 그 설명은 생략함과 아울러, 이하 도 4 및 도 5를 참조하여 제 1 실시형태와의 차이에 대해서 상세히 설명한다.

도 4는 본 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템(2)의 전체구성 및 이동국(20)의 구성을 보여주는 도면이다. 이동국(20)에 특유의 구성 요소인 제어부(28)(제어수단에 대응)는 외부장치인 기지국(100)으로부터 송신된 제어정보를 기초로 확산부호의 확산율 및 칩 반복수를 가변 제어한다. 이 제어정보에는 이동국(20)에 적용한 확산부호의 확산율 및 칩 반복수가 적어도 포함되어 있다.

이하, 도 5의 순서도를 참조하여 무선전송 시스템(2)의 동작을 설명한다.

S21에서는, 기지국(100)으로부터 이동국(20)에 대하여 이동국(20)이 사용할 채널 및 칩 반복수가 통지된다. 이러한 통지는 기지국(100)이 불특정 다수의 이동국으로 향해 통지정보로서 발신하는 제어정보에 의한 것이어도 좋고, 특정 이동국(20)으로 발신하는 제어정보에 의한 것이어도 좋다.

S22에서는, 이동국(20)에 있어서 S21에서 통지된 채널 및 칩 반복수를 기초로 발신신호가 생성된다. 그 송신신호의 생성은 제 1 실시 형태의 송신신호의 생성과 동일한 순서(도 2에 도시된 S11 내지 S13)로 행해진다. 생성된 신호는 무선채널을 거쳐 이동국(20)으로부터 기지국(100)으로 송신된다(S23). 그리고, 해당 신호는 기지국(100)에 의하여 수신된 후, S21에서 기지국(100)이 통지한 채널 및 칩 반복수를 기초로 복조된다(S24).

이상에서 설명한 바와 같이, 본 실시 형태의 무선전송 시스템(2)에 의하면, 이동국(20)은 기지국(100)으로부터 통지된 확산부호의 채널 및 칩 반복수를 기초로 송신신호를 생성한다. 즉, 기지국(100)은 이동국(20)의 신호생성에 사용되는 채널 및 칩 반복수를 적절히 변화시킬 수 있다. 따라서, 각 셀 환경용으로 개별적인 무선 인터페이스를 이동국(20)에 마련하지 않더라도 각 셀 환경에 적합한 무선 파라미터를 사용한 송신신호의 생성이 가능해진다.

또한, 이 송신신호는 칩 반복과 위상승산이 이루어지는 것으로 다른 이동국(200)으로부터의 송신신호의 주파수 스펙트럼과 주파수축 상에서 직교하는 주파수 스펙트럼을 갖는다. 따라서, 복수의 이동국(20, 200)이 기지국(100)에 동시에 접속하는 상황링크에 있어서의 송신신호의 간섭을 저감하고 특히 고밀도 셀 환경에서의 링크 용량을 증대시키는 것이 가능해진다.

(제 3 실시형태)

제 2 실시형태에서는, 이동국은 기지국으로부터 통지된 채널 및 칩 반복수를 기초로 하여 채널 및 칩 반복수를 가변 제어하는 양태를 예시하였으나, 본 실시 형태의 무선전송 시스템에서는, 이동국은 기지국으로부터 통지된 셀 환경을 기초로 채널 및 칩 반복수를 가변적으로 제어하는 기능을 갖는다.

제 3 실시형태의 무선전송 시스템(3)은 제 2 실시형태에서 상세히 설명한 무선전송 시스템(2)과 동일한 기본적인 구성을 갖는다. 따라서, 이동국 및 그 구성 요소는 동일한 계열(말미가 동일)의 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다. 이하 도 6 내지 도 8을 참조하여 제 2 실시형태와의 차이에 대해서 상세히 설명한다.

도 6은 본 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템(3)의 전체 구성 및 이동국(30)의 구성을 보여주는 도면이다. 이동국(30) 특유의 구성 요소인 제어부(38)는 외부장치인 기지국(100)으로부터 송신된 셀 환경을 나타내는 제어정보를 기초로 확산부호의 채널 및 칩 반복수를 가변 제어한다. 구체적으로는, 제어부(38)는 이동국(200)이 존재하는 셀 환경이 멀티 셀 환경인 경우에는 칩 반복부(34)에 의한 칩 반복수를 '1'로 설정하는 제어를 수행한다. 결국, 칩 반복을 수행하지 않도록 설정하고 확산률만을 설정한다. 이에 의해, 멀티 셀 환경에서 1 셀 주파수의 반복이 실현되고 링크 용량이 증대된다.

이에 대하여, 이동국(30)이 존재하는 셀 환경이 고밀도 셀 환경인 경우, 제어부(38)는 확산률을 작게 하는 대신에 칩 반복수를 증가시키는 제어를 수행한다. 바람직하기로는, 칩 반복수는 1 이상, 예를 들면 $CN_F = 4$ 정도로 하고, 칩 반복수 만큼 확산률의 크기를 작게 한다. 이에 의해, 제 1 및 제 2 실시형태에서의 무선전송 시스템과 마찬가지로 기지국(100)에 동시에 접속하는 각 이동국(30, 200)의 주파수 스펙트럼이 직교하고, 이동국간의 송신신호의 간섭이 저감된다. 고밀도 셀 환경에서는 다원 접속 간섭에 의한 주파수 사용 효율의 저하가 특히 크므로, 이러한 제어가 보다 효과적이다.

이하, 도 7을 참조하여 무선전송 시스템(3)의 동작을 설명한다.

S31에서는, 기지국(100)으로부터 이동국(30)에 대하여 이동국(30)이 존재하는 셀의 환경(멀티 셀 환경, 고밀도 셀 환경 중 어떤 셀 환경인가)이 통지된다. 이러한 통지는 기지국(100)이 불특정 다수의 이동국으로 향해 발신하는 제어정보(통지 정보)에 의한 것이어도 좋고, 특정 이동국(20)으로 발신하는 제어정보에 의한 것이어도 좋다.

S32에서는, 이동국(30)에 있어서, S31에서 통지된 셀 환경에 대응하는 채널 및 칩 반복수를 기초로 하여 송신신호가 생성된다. 송신신호의 생성은 제 1 실시 형태의 송신신호 생성과 동일한 순서(도 2에 도시된 S11 내지 S13)로 이루어진다. 생성된 신호는 무선채널을 거쳐 이동국(30)으로부터 기지국(100)으로 송신된다(S33). 그리고, 해당 신호는 기지국(100)에 의해 수신된 후 S31에서 기지국(100)이 통지한 셀 환경에 대응하는 채널 및 칩 반복수를 기초로 복조된다(S34).

이어서, 도 8을 참조하여 본 실시형태에서 이동국(30)이 실행하는 주요처리 흐름을 설명한다. 제어부(38)에 입력된 제어정보를 기초로 확산부호 송산부(33)와 칩 반복부(34)와 위상 송산부(35)에 설정되어 있는 무선 파라미터는 적절히 변경된다.

즉, 상기 제어정보가 멀티 셀 환경을 통지하는 정보인 경우에는 무선 파라미터로서 도 8 중의 P11, P21이 적용된다. 그 결과, 확산부호 송산부(33)에 의하여 확산부호 생성부(331)에서 생성되는 확산부호(SF 셀룰러)가 송산되고, 이어서 스크램블 코드 송산부(39)(도 6에는 도시되지 않음)에 의하여 스크램블 코드 생성부(391)에서 생성되는 스크램블 코드가 송산된다. 그 후, 칩 반복부(34)에 의한 칩 반복은 이루어지지 않는다(CRF = 1) 출력된다.

한편, 상기 제어정보가 고밀도 셀 환경을 나타내는 경우에는, 도 8의 사전저각되어 나타나 있는 P12, P22가 무선 파라미터로서 적용된다. 그 결과, 확산부호 송산부(33)에 의해 확산부호 생성부(331)에서 생성되는 확산부호(SF 핫스팟)가 송산되고, 이어서 스크램블 코드 생성부(391)에서 생성되는 스크램블 코드가 송산된다. 그 후, 칩 반복부(34)에 의하여 $CRF > 1$ 의 칩 반복이 이루어지고, 일정 칩 패턴을 갖는 신호가 생성되며, 사용자 고유의 위상이 송산된다. 이에 의해, 칩 패턴은 일정하게 유지된다.

이상 설명한 바와 같이, 제 3 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템(3)에 의하면, 이동국(30)은 상기 무선 파라미터를 사용함에 의해 셀 환경을 기초로 확산부호의 채널 및 칩 반복수를 가변적으로 제어한다. 이

에 의해, 이동국(30)은 존재하는 셀의 환경을 불문하고 단일의 무선 인터페이스를 사용하여 링크 용량을 증대시키는 것이 가능해진다.

(제 4 실시형태)

제 3 실시형태에서는, 이동국이 존재하는 셀 환경을 기초로 확산부호의 확산률 및 칩 반복수를 가변제어하는 양태를 예시하였으나, 본 실시형태에 있어서의 무선 시스템(4)에서는, 이동국은 통신 상대방이 되는 기지국에 동시에 접속하고 있는 이동국의 수를 기초로 확산률 및 칩 반복수를 가변제어하는 기능을 갖는다.

제 4 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템(4)은 제 2 및 제 3 실시형태에서 상세히 설명한 무선전송 시스템(2, 3)과 동일한 기본적 구성을 갖는다. 따라서, 이동국 및 그 구성 요소에는 동일 계열(발파가 동일함)의 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다. 이하 도 9 및 도 10을 참조하여 제 2 및 제 3 실시형태와의 차이에 대해서 상세히 설명한다.

도 9는 3개의 이동국(40, 200, 210)이 기지국(100)에 무선 접속한 경우에 무선 시스템(4)의 전체구성 및 이동국(40)의 구성을 보여주는 도면이다. 이동국(40)의 특유의 구성요소인 제어부(48)는 외부 장치인 기지국(100)으로부터 송신된 동시 접속수를 나타내는 제어정보를 기초로 확산부호의 확산률 및 칩 반복수를 가변제어한다.

구체적으로는, 제어부(48)는 기지국(100)에 접속해 있는 이동국수가 증가함에 따라 확산부호의 확산률을 저하시킴과 아울러, 칩 반복수를 증가시키는 제어를 행한다. 동시 접속해 있는 이동국의 수가 증가함에 따라 각 이동국으로부터의 송신신호의 간섭이 증대하기 때문에, 칩 반복수를 증가시킴에 의해 기지국(100)에 접속중인 각 이동국(40, 200, 210)으로부터의 송신신호가 주파수축 상에서 적교하하게 배치함으로써 다원 접속 간섭을 저감하고 주파수 사용효율이 향상되어 링크용량이 증대된다. 그 결과, 각 이동국간의 간섭을 억제하면서 링크용량을 증대시키는 것이 가능해진다.

이어서, 도 10을 참조하여 무선전송 시스템(4)의 동작을 설명한다.

S41에서는, 기지국(100)으로부터 이동국(40)에 대해서, 이동국(40)에 현재 접속하고 있는 이동국의 수(동시접속 이동국 수)가 통지된다. 이러한 통지인 기지국(100)이 불특정 다수의 이동국으로 발신하는 제어정보(통지 정보)에 의한 것이어도 좋고 특정의 이동국(40)으로 발신하는 제어정보에 의한 것이어도 좋다.

S42에서는, 이동국(40)에서, S41에서 통지된 동시접속 이동국 수에 대응하는 확산률과 칩 반복수를 기초로 송신신호가 생성된다. 송신신호의 생성은 제 1 실시형태에 있어서의 송신신호의 생성과 동일한 순서(도 2에 도시한 S11 내지 S13)로 이루어진다. 생성된 신호는 무선채널을 거쳐 이동국(40)으로부터 기지국(100)으로 송신된다(S43). 그리고, 해당 신호는 기지국(100)에 의하여 수신된 후, S41에서 기지국(100)이 통지한 동시 접속 이동국 수에 대응하는 확산률 및 칩 반복수를 기초로 복조된다(S44).

이상 설명한 바와 같이, 제 4 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템(4)에 의하면, 이동국(40)은 자국이 현재 접속하고 있는 기지국에 동시에 접속하고 있는 이동국 수를 기초로 확산부호의 확산률 및 칩 반복수를 가변적으로 제어한다. 이에 의해, 이동국(40)은 존재하는 셀의 환경을 불문하고 단일의 무선 인터페이스를 사용하여 링크 용량을 증대시키는 것이 가능해진다.

다음, 도 11을 참조하여, 제 2, 제 3 및 제 4 실시형태에 있어서의 기지국(100)의 구성을 설명한다. 기지국(100)은 이동국(20, 30, 40)으로부터 송신된 신호를 수신한다. 도 11에 도시한 바와 같이, 기지국(100)은 캐리어 주파수 송신부(101)와, 내역 제한부(102)와, 위상 송신부(103)와, 칩 반복 합성부(104)와, 역확산부(105)와, 데이터 복조부(106)와, 채널 복호부(107)를 구비한다.

기지국(100)은 이동국에서의 송신신호의 생성처리와 역순으로 수신신호로부터 2진 데이터 계열(binary data sequence)을 복원한다. 즉, 캐리어 주파수 송신부(101)는 수신된 신호에 수신 캐리어 주파수를 송신하여, 수신된 신호를 디지털 베이스 밴드신호로 변환한다. 내역 제한부(102)는 해당 디지털 베이스 밴드신호에 내역 제한을 부여한다. 위상 송신부(103)는 송신원의 이동국에서 송신된 신호의 위상을 다시 이전 위상으로 복원시킨다. 그 결과, 일정 칩 패턴을 갖는 신호가 생성된다.

칩 반복 합성부(104)는 송신원의 이동국에 통지한 칩 반복수와 동일한 칩 반복수를 사용하여 상기신호로부터 칩 반복이 이루어진 신호를 재합성한다. 그 결과, 확산된 칩 계열이 생성된다. 역확산부(105)는 송신원의 이동국에 통지한 확산률과 동일한 확산률의 확산부호를 상기 칩 계열에 승산함에 의해서 수신신호를 확산 전의 변조 데이터로 되돌린다. 데이터 복조부(106)는 변조 데이터를 복조하고, 채널 복호부(107)는 오류 정정 부호를 복호하여 복조 후의 데이터를 채널 복호한다. 채널복호 처리의 결과, 이동국에 입력된 2진 데이터 계열이 복원된다.

제어부(108)는 이동국(20, 30, 40)으로부터 송신된 제어정보를 기초로 역확산부(105)가 사용하는 확산부호의 확산률 및 칩 반복 합성부(104)가 사용하는 칩 반복수를 가변적으로 제어한다.

또한, 기지국(100)은, 도 12에 도시한 바와 같이, 이동국(20, 30, 40) 중 어느 하나의 이동국으로부터 송신된 제어정보를 기초로 제어부(108)에 의해 수신신호의 복원처리에 사용하는 칩 반복수 및 확산률을 결정하는 것으로 해도 좋다.

또한, 도 13에 도시한 바와 같이, 기지국(100)은 자국이 상기 어느 이동국으로 송신한 제어정보와, 해당 이동국으로부터 송신된 제어정보 상방을 기초로 수신신호의 복원처리에 사용하는 칩 반복수 및 확산률을 결정할 수 있다. 이에 의해, 기지국(100)은 이동국에 송신한 제어정보와 이동국으로부터 수신된 제어정보를 조합할 수 있고, 확산률 및 칩 반복수의 가변 제어가 이동국에서 적절히 수행되고 있는지 여부를 간단하고 신속하게 확인하는 것이 가능해진다. 이러한 양태에서는, 가변제어가 적절히 행하여지고 있는 경우에만 기지국(100)이 이동국으로부터의 신호를 수신하는 것으로 하면, 보다 정확한 신호의 송수신이 가능해진다.

(제 5 실시형태)

그런데, 전술한 제 1 내지 제 4 실시형태에서는 이동국의 송신신호의 데이터 레이트(data rate)를 일정한

것으로 가정하여 설명하였으나, 각 이동국이 필요로 하는 데이터 레이트에 따라 제 1 이동국에 할당하여 직교하는 빔살형태의 세트를 변경하는 것도 가능하다.

이하, 한 가지 예로서, 각 이동국이 필요로 하는 데이터 레이트를 2배로 증대시킬 수 있는 경우 및 1/2로 감소시킬 수 있는 경우의 실시형태에 대해서 설명한다.

우선, 각 이동국이 필요로 하는 데이터 레이트를 2배 증대시키는 경우의 실시형태를 도 14, 도 15a, 및 15b를 이용하여 설명한다.

도 14는 본 실시형태의 이동국의 구성을 보여주는 도면이다.

도면에서, 이 이동국은 직병렬 변환부(201)와, 확산부호 생성부($C1 \sim Cn$)(202₁ ~ 202_n)과, 승산부(203₁ ~ 203_n)와, 스크램블 코드 생성부($SC1 \sim SCn$)(204₁ ~ 204_n)와, 칩 반복부(205₁ ~ 204_n)와, 이동국 고유의 위상계열($P1 \sim Pn$) 생성부(206₁ ~ 206_n)와, 합성부(207)로 구성된다.

직병렬 변환부(201)는 입력된 심볼계열을 직병렬(serial-to-parallel)로 변환하여, n개의 계열로 직병렬 변환한다. 직병렬 변환부(201)로부터 출력된 병렬 심볼계열 각각은 확산부호 생성부($C1 \sim Cn$)(202₁ ~ 202_n)에서 생성되는 확산부호와 승산되고, 이어서 스크램블 코드 생성부($SC1 \sim SCn$)(204₁ ~ 204_n)에서 생성되는 스크램블 코드와 승산된다. 그 후, 칩 반복부(205₁ ~ 204_n)에 의한 칩 반복이 이루어진다. 여기에서, 각 계열마다 승산되는 확산부호 및 스크램블 코드는 공통으로 해도 좋고 별도의 것을 승산해도 상관없다.

칩 반복 후의 병렬 심볼계열 각각은 이동국 고유의 위상계열($P1 \sim Pn$) 생성부(206₁ ~ 206_n)에서 생성되는 위상계열과 위상승산 후, 합성부(207)에서 합성되어 출력된다. 여기에서, 위상승산에 이용되는 위상계열은 다른 빔살형태의 세트로 사프트되기 때문에 n 개의 계열마다 다른 위상계열을 승산할 필요가 있다.

상기와 같이 하여 합성부(207)에서 합성된 칩 반복 후의 계열은 주파수 축상에서 도 15a 및 도 15b에 도시한 바와 같은 주파수 스펙트럼을 나타낸다.

도 15a 및 도 15b는 이동국이 필요로 하는 데이터 레이트를 2 배로 증대시키는 경우의 송신신호의 주파수 스펙트럼의 한 가지 예를 보여주는 도면이다.

도 15b가 보여주고 있는 바와 같이, 이동국이 필요로 하는 데이터 레이트를 2 배(데이터 레이트 B)로 증대시키는 경우, 본 실시형태에서는 사전처리된 빔살형태의 스펙트럼 세트에 추가하여, 음영처리된 빔살형태의 스펙트럼의 세트를 1 이동국에 할당하여 각각의 세트로 별도의 데이터 심볼을 송신한다. 이에 의해, 도 15a에 도시하는 데이터 레이트 A에 비하여 2 배의 데이터 레이트로 이동국의 송신 신호를 송신할 수 있다.

이어서, 각 이동국이 필요로 하는 데이터 레이트를 1/2로 감소시키는 경우의 예를 도 16, 도 17a, 도 17b를 이용하여 설명한다.

본 실시형태에 있어서의 이동국은 도 14에 도시한 이동국의 구성과 기본적으로 동일하다. 따라서, 그 구성요소에는 동일한 계열(말미가 동일함)의 부호를 붙이고 그 설명을 생략함과 아울러, 이하 도 16, 도 17a, 도 17b를 참조하여 상기 실시형태와의 차이에 대해서 설명한다.

도 16에 도시된 이동국과 도 14에 도시된 이동국과의 차이점은 입력심볼 계열을 직병렬 변환하는 것이 아니라 병렬로 복제하는 점에 있다. 즉, 본 실시형태에서는 직병렬 변환부(201) 대신 복제부(211)가 이용되며, 입력 심볼계열이 n 개의 계열로 복제된다. 이후는 도 16에 도시한 이동국과 동일한 형태의 처리가 행하여진다.

도 17a, 도 17b는 이동국이 필요로 하는 데이터 레이트를 1/2로 감소시키는 경우의 송신 신호의 주파수 스펙트럼의 한 가지 예를 보여주는 도면이다.

도 17b가 도시한 바와 같이, 이동국이 필요로 하는 데이터 레이트를 1/2배(데이터 레이트 C)로 감소시키는 경우는, 본 실시형태에서는 사전처리된 빔살형태의 스펙트럼의 세트에 추가하여 음영처리된 빔살형태의 스펙트럼 세트를 1 이동국에 할당하고, 각 세트에 동일한 데이터 심볼을 송신한다. 이에 의해 도 17a에 도시한 데이터 레이트 A에 비교하여 1/2 배의 데이터 레이트로 이동국의 송신신호를 송신할 수 있다. 이와 같이 용장성(冗長性)(redundancy)을 가진 송신을 수행함으로써 주파수 다이버시티(diversity) 효과에 의한 특성 개선을 실현할 수 있다.

또한, 이동국이 필요로 하는 데이터 레이트를 1/2 배(데이터 레이트 C)로 감소시키는 이동국의 다른 구성예로서, 도 18에 도시한 바와 같은 구성을 취하는 것도 가능하다. 도 18에 도시한 이동국은 주파수 영역의 확산에 시간간역의 확산을 조한하여 구성(2차원 확산)한 것이다. 본 실시예의 이동국의 구성은 도 16에 도시한 이동국의 구성과 기본적으로 동일하다. 따라서, 그 구성 요소에는 동일 계열(말미가 동일함)의 부호를 붙이고 그 설명은 생략한다. 따라서, 여기에서는 도 16에 도시한 이동국과의 차이점에 대해서 설명한다. 도 18에 도시한 이동국은 심볼계열에 대한 직병렬 변환 전에 확산부호 Cfreq 생성부(212)에서 생성되는 확산부호 Cfreq를 승산부(204₁)에 의해 승산하고, 확산한 신호를 직병렬 변환한다. 이 후는 도 16에 도시한 이동국과 동일한 형태의 처리가 이루어진다.

이상 설명한 바와 같이, 제 5 실시형태의 이동국에 의하면, 각 이동국이 필요로 하는 데이터 레이트에 따라 1 이동국에 할당되는 직교하는 빔살 형태의 세트를 변경할 수 있으므로 MAI 지감 효과를 얻으면서 이동국 간 신호환경의 변화에 대응하여 유연한 데이터 레이트의 할당이 가능해진다.

또한, 제 5 실시형태에서는, 이동국이 필요로 하는 데이터 레이트가 2 배 및 1/2 배의 경우를 예시하였으나, 이것으로 한정되지 않고 기타의 비율에 대해서도 적용될 수 있음은 말할 나위 없다. 또한, 할당되는 칩 패턴과 위상계열, 즉 주파수대(시로 이웃하는가 떨어져 있는가 등)를 각 이동국의 통신상황에 따라서

변경하여도 좋다. 인접한 이동국끼리 근접한 주파수대를 사용함으로써 주위에 부여되는 채널간 간섭의 저감을 도모하면서 주파수 다이버시티 효과를 더욱 높일 수 있다.

이어서, 2진 데이터 계열로부터 송신신호를 생성하는 처리를 이동국에서 실행시키기 위한 프로그램에 대하여 설명한다. 도 19에 도시된 바와 같이, 무선전송 처리 프로그램(310)은 기록매체(300)에 형성된 프로그램 저장영역(300a)에 저장되어 있다. 무선전송 처리 프로그램(310)은 송신신호의 생성처리를 총괄적으로 제어하는 메인모듈(311)과, 채널 부호화 모듈(312)과, 데이터 변조모듈(313)과, 확산부호 송신 모듈(314)과, 칩 반복 모듈(315)과, 위상승산 모듈(316)과, 대역 제한 모듈(317)과, 캐리어 주파수 승산모듈(318)과, 제어모듈(319)을 구성 단위로써 구비한다.

채널 부호화 모듈(312)을 실행시킴으로써 실현하는 기능은 이동국(10, 20, 30, 40)의 채널 부호화부(11, 21, 31, 41)의 기능과 같다. 즉, 채널 부호화 모듈(312)은 입력된 2진 데이터 계열에 터보부호, 송점부호 등의 오류 정정 부호를 적용하여 채널 부호화하는 처리를 상기 이동국에 실행시킨다. 데이터 변조 모듈(313)은 실행시킴에 의해서 실현하는 기능은 상기 이동국의 데이터 변조부(12, 22, 32, 42)의 기능과 같다. 즉, 데이터 변조모듈(313)은 채널 부호화된 데이터를 변조하는 처리를 해당 이동국에 실행시킨다.

확산부호 송신모듈(314)을 실행시킴에 의해서 실현되는 기능은 상기 이동국의 확산부호 송신부(13, 23, 33, 43)의 기능과 같다. 즉, 확산부호 송신 모듈(314)은 변조된 데이터에 확산부호를 송신하여 확산된 칩 계열을 생성하는 처리를 해당 이동국에 실행시킨다. 칩 반복 모듈(315)을 실행시킴에 의해서 실현하는 기능은 상기 이동국의 칩 반복부(14, 24, 34, 44)의 기능과 같다. 즉, 칩 반복 모듈(315)은 확산된 칩 계열에 대하여 소정의 반복수 만큼의 칩 반복을 수행함으로써 일정 칩 패턴을 생성하는 처리를 해당 이동국에 실행시킨다.

위상승산 모듈(316)을 실행시킴에 의해서 실현하는 기능은 상기 이동국의 위상 승산부(15, 25, 35, 45)의 기능과 같다. 즉, 위상승산 모듈(316)은 상기 칩 패턴에 이동국 고유의 위상을 승산하는 처리를 해당 이동국에 실행시킨다. 대역 제한 모듈(317)을 실행시킴에 의해서 실현하는 기능은 상기 이동국의 대역 제한부(16, 26, 36, 46)의 기능과 같다. 즉, 대역 제한 모듈(317)은 위상이 승산된 칩 패턴에 대역 제한을 부여하는 처리를 해당 이동국에 실행시킨다.

캐리어 주파수 승산모듈(318)을 실행시킴에 의해서 실현하는 기능은 상기 이동국의 캐리어 주파수 승산부(17, 27, 37, 47)의 기능과 같다. 즉, 캐리어 주파수 승산모듈(318)은 해당 칩 패턴에 캐리어 주파수를 승산하여 송신하는 처리를 해당 이동국에 실행시킨다. 제어모듈(319)을 실행시킴에 의해서 실현하는 기능은 상기 이동국의 제어부(28, 38, 48)의 기능과 같다. 즉, 제어모듈(319)은 기지국(100)으로부터 송신되는 제어정보를 기초로, 상기 확산부호의 확산율 및 칩 반복수를 가변적으로 제어하는 처리를 해당 이동국에 실행시킨다.

또, 무선전송 처리 프로그램(310)은 그 전부 또는 일부가 통신회선 등의 전송매체를 거쳐 전송되고, 이동국을 포함하는 정보 통신기기에 의하여 수신되어 기록(인스톨(install))을 포함함)되는 구성이어도 좋다.

이제까지는, 이동국에 있어서 칩 반복만을 적용하는 경우의 실시형태에 대해서 설명하였으나, 지금부터는 상기 칩 반복과 송신 타이밍 제어를 병용하는 경우의 실시형태에 대해서 설명한다.

(제 6 실시형태)

제 6 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템의 구성을 설명한다. 제 6 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템은 이제까지 설명한 실시형태와 마찬가지로 이동국과 기지국을 구비하고, 이동국에는 전송한 칩 반복에 추가하여 송신 타이밍 제어 기능이 구비된다. 한편, 기지국의 수신부에는 멀티패스 간섭 캔슬러, 칩 등화기, 주파수 영역 등화기의 기능이 구비된다. 이하, 제 6 실시형태에 있어서 이동국과 기지국의 기능을 정리한 것을 이하의 표 1에 나타낸다.

[표 1]

간섭의 종류	다른 이동국으로부터의 간섭 신호(다원 접속 간섭)	송신 신호의 멀티패스 전파에 의한 간섭(멀티패스 간섭)
적용하는 기술	칩 반복 및 송신 타이밍 제어의 병용	기지국에서의 멀티패스 간섭 제거(멀티패스 간섭 캔슬러, 칩 등화기, 주파수 영역 등화기)

다음, 제 6 실시형태에 있어서의 이동국의 구성에 대해서 설명한다. 도 20은 이동국의 구성을 보여주는 도면이다. 또, 해당 이동국에서 적용되는 칩 반복의 동작은 이미 설명하였으므로 그 설명은 생략한다.

도 20에서, 이 이동국은 송신계에 송신 데이터 생성부(221)와, 파일럿 채널 생성부(222)와, 가산기(223)와, 확산부호 승산부(224)와, 스크램블 코드 승산부(225)와, 칩 반복부(226)와, 송신 타이밍 제어부(227)를 구비하며, 수신계에 수신 데이터 복조·복호부(228)와, 송신 타이밍 제어정보 검출부(229)를 구비한다.

이하에서, 상기와 같이 구성된 이동국의 동작에 대해서 설명한다.

(송신계의 동작)

파일럿 채널 생성부(222)에서 생성된 파일럿 채널과 송신 데이터 생성부(221)에서 생성된 송신 데이터는 가산기(223)에서 가산되어 다중화된 후, 확산부호 승산부(224)에 의한 확산부호 승산, 스크램블 코드 승산부(225)에 의한 스크램블 코드 승산이 이루어진다. 그 후, 칩 반복부(226)에서 칩 반복이 행해지고, 빔살 형태의 주파수 스펙트럼이 생성되어 송신신호로 된다. 이와 같이 하여 생성된 송신신호는 송신 타이밍 제

어부(227)가 제어하는 송신타이밍으로 송신된다. 송신 타이밍 제어부(227)는 후술하는 송신 타이밍 제어 정보 검출부(229)로부터의 통지를 기초로 송신신호의 송신 타이밍을 제어한다.

(수신계의 동작)

이동국에서 수신된 신호(수신신호)는 수신 데이터 복조·복호부(228)에 입력되고, 상기 수신신호가 데이터 신호이면 데이터 복조·복호부 후 복조계열 데이터로서 출력된다. 한편, 상기 수신신호가 송신 타이밍의 정보를 포함하는 제어 신호인 경우에는, 수신 데이터 복조·복호부(228)를 거쳐 송신 타이밍 제어정보 검출부(229)로 보내진다. 송신 타이밍 제어정보 검출부(229)에서는, 받은 신호로부터 송신 타이밍 정보를 검출하고, 송신계의 송신 타이밍 제어부(228)로 통지한다.

다음, 제 6 실시형태에 있어서의 기지국의 구성에 대해서 설명한다. 도 21은 기지국의 구성을 보여주는 도면이다. 또, 기지국에 적용되는 멀티패스 간섭 캔셀러, 칩 등화기, 주파수 영역 등화기의 동작은 이미 설명하였으므로, 여기에서는 그 설명을 생략한다.

도 21에서, 이 기지국은 송신 타이밍 제어정보 생성부(111)와, 송신신호 생성부(112)와, 이동국(1-n)의 처리부(113₁ ~ 113_n)로 구성된다. 이동국(a-n)의 처리부(113₁ ~ 113_n)의 구성은 동일하기 때문에, 이하 이동국(a)의 처리부(113₁)를 예로 하여 구성을 설명한다. 이동국(a)의 처리부(113₁)는 송신계의 처리 기능으로서 송신 데이터 생성부(114)와, 가산기(115)를 구비하고, 수신계 처리 기능으로서 멀티패스 간섭을 제거하는 수신 데이터 복조·복호부(116)와, 칩 반복 복원부(117)와, 송신 타이밍 검출부(118)를 구비한다.

이하, 상기와 같이 구성된 기지국의 동작에 대해서 설명한다.

기지국에서 수신된 각 이동국(a-n)으로부터의 신호는 각각 해당하는 처리부(이동국(a-n)의 처리부)(113₁ ~ 113_n)에서 수신신호 처리가 이루어진다.

이동국(a-n)의 처리부(113₁ ~ 113_n)에 입력된 각 이동국(a-n)으로부터의 수신신호는 이동국(a-n)에서 석출된 이동국 고유의 위상계열과 송신된 후, 칩 반복 복원부(117)에서 칩 반복을 이전으로 되돌리는 조작이 이루어진다. 이에 의해, 회파하는 이동국의 신호를 다른 이동국의 신호로부터 분리한다. 이렇게 해서 분리된 각 이동국(a-n)의 신호는 수신 데이터 복조·복호부(116)에서 멀티패스 간섭이 제거된 후, 송신 데이터가 복원되고 복호 데이터 계열로서 출력된다.

한편, 송신 타이밍 검출부(118)에서는 각 이동국(a-n)에서 발송되어 수신된 파일럿 채널을 이용하여 송신 타이밍 검출이 이루어진다. 여기에서, 검출된 송신 타이밍 정보는 송신 타이밍 제어정보 생성부(111)에 보내져, 이 송신 타이밍 제어정보 생성부(111)에서 이동국(a-n)간의 송신 타이밍이 일치하도록 한 송신 타이밍 제어정보가 생성된다.

상기와 같이 생성된 송신 타이밍 제어정보는 가산기(115)에 보내지고, 송신 데이터 생성부(114)에서 생성된 송신 데이터와 가산된 후, 송신신호 생성부(112)로 보내진다. 송신신호 생성부(112)는 상기 송신 타이밍 제어정보를 송신신호에 포함시켜 각 이동국에 통지한다.

이상 설명한 바와 같이, 제 6 실시형태의 무선전송 시스템에 의하면, 이동국은 칩 반복에 추가하여 송신신호를 기지국으로 송신할 때 기지국에서의 송신 타이밍이 일치하도록 송신 타이밍을 제어하므로, 각 이동국의 주파수 스펙트럼은 주파수축 상에서 완전히 적교하게 되고 다원 접속 간섭의 영향을 더욱 저감시킬 수 있다.

또한, 기지국에서는 칩 반복과 송신 타이밍 제어가 병용된 송신신호를 이동국으로부터 수신하고, 각 이동국에 대응하는 위상계열을 송신한 후 반복되는 칩 패턴을 이전으로 되돌림으로써 이동국 각각의 신호로 분리한다. 그리고, 그 분리된 이동국 각각의 신호는 자신의 송신신호의 멀티패스 전파에 의하여 발생하는 멀티패스 간섭을 제거하기 위하여, 도 44 내지 도 46에 도시된 멀티패스 간섭 캔셀러, 칩 등화기, 주파수 영역 등화기의 적용을 수행하여 멀티패스 간섭의 영향을 저감시킨다. 결국, 기지국의 수신부에서는 자신의 멀티패스 신호에 기인한 간섭제거를 행하면 되기 때문에, 다른 이동국의 다원 접속 간섭을 제거하는 구성과 비교하여 기지국의 수신부 구성을 간략화할 수 있다.

본 실시 형태의 무선전송 시스템에 있어서 이동국은, 확산 후의 칩 계열에 송신하는 스크램블 코드를 변경하는 기능을 갖는다. 이하, 도 22를 참조하여 상기 이동국의 동작을 설명한다.

도 22에서, 데이터 심볼계열은 송산기(242₁)에 의하여 확산부호 생성부(241)에서 생성된 확산부호와 송산된 후, 송산기(242₂)에 의해 스크램블 코드와 송산된다. 스크램블 코드의 송산에 이용되는 스크램블 코드는 스크램블 코드 교체 제어부(245)에 의해 셀 고유의 스크램블 코드, 또는 사용자 고유의 스크램블 코드로 교체되어 이용된다. 본 실시형태에서는 스크램블 코드 교체 제어부(245)는 스크램블 코드의 교체를 지시하는 외부로부터의 제어정보를 기초로 교체된다. 외부로부터의 제어정보로는, 멀티 셀 환경인지, 교집합 환경인지를 나타내는 셀 구성의 정보나, 상황링크에서 동시에 접속하고 있는 이동국수 등의 정보에 따라 셀 고유 또는 사용자 고유의 스크램블 코드가 이용된다. 스크램블 코드 송산 후에는, 칩 반복부(243)에 의한 칩 반복을 행하고, 이동국 고유의 위상계열 생성부(244)에서 생성된 위상계열과의 송산(송산기(242₃)에서 송신)을 거쳐 칩 반복 후의 계열이 출력된다.

또한, 본 실시형태의 무선전송 시스템에 있어서 이동국은, 각 채널에 다른 확산부호를 송산하여 복수 개의 채널을 다중화한 후, 칩 반복을 수행하는 기능을 갖는다. 이하, 도 23을 참조하여, 상기 이동국의 동작을 설명한다.

도 23에서, 상기 이동국은 채널 A 및 채널 B의 다른 심볼계열(a₁, a₂, ...), (b₁, b₁, ...)에 확산을 SF-2의 다른 확산부호를 송산함으로써, 확산 후의 칩 계열 'a_{1,1}', 'a_{1,2}', 'a_{1,1}', 'a_{2,2}', ..., 'b_{1,1}', 'b_{1,2}', 'b_{2,1}', 'b_{2,2}', ...의 2 개의 채널을 코드 다중화할 수 있다. 본 실시형태에서는, 이렇게 해서 코드 다중화된 채널 A, B의 칩 계열('x_{1,1}', 'x_{1,2}', 'x_{2,1}', 'x_{2,2}' ...)에 대하여 칩 반복을 행하므로, 빔형상의 스펙트럼 내에 다른 채널을 유연하게 다중화할 수 있다. 또, 채널의 다중화는 데이터의 전송

속도에 따라 복수의 데이터 채널을 다중화하는 경우나, 데이터 채널과 제어채널을 다중화하는 경우 등이 있다.

또한, 본 실시형태의 무선전송 시스템에 있어서의 이동국은, 외부로부터의 정보를 기초로 이동국 고유의 위상계열을 변경하는 기능을 갖는다. 이하, 도 24를 참조하여 상기 이동국의 동작을 설명한다. 본 실시형태에서 칩 반복까지의 처리는 전술한 도 22에 도시한 실시형태와 동일하기 때문에 그 설명은 생략한다.

도 24에서, 외부로부터의 제어정보는 이동국 고유의 위상계열 생성부(255)로 입력된다. 본 실시형태에서는 외부로부터의 제어정보로서 기지국으로부터 각 이동국으로 통지하는 정보에 이용될 위상계열의 정보를 포함하므로, 그 통지장부를 기주로 이동국 고유의 위상계열이 결정된다. 또한, 이동국 고유의 위상계열 결정방법은 상기 방법으로 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 각 이동국이 사전에 결정된 방법에 의하여, 자율적으로 이동국 고유의 위상계열을 결정하도록 한 양태어도 좋다.

상술한 바와 같이, 각 이동국에서 칩 반복을 적용한 신호가 상호 주파수 영역에서 직교하기 위해서는, 기지국에서, 각 이동국으로부터의 신호를 수신하는 타이밍을 일치시킬 필요가 있다. 그리고, 본 실시형태의 무선전송 시스템에서는, 기지국은 이동국마다의 수신 타이밍 차이가 소정의 시간차 내에 있도록 각 이동국에 대하여 느슨한 송신 타이밍 제어를 행하는 기능을 갖는다.

이하, 도 25를 참조하여 상기 기지국에서 행하여지는 느슨한 송신 타이밍 제어의 개념을 설명한다. 여기에서, 설명을 평이하게 하기 위하여 송신 타이밍 제어 대상이 되는 이동국 1 및 이동국 2인 두 개로 한정하여 이하에서 설명한다.

본 실시 형태에서, 느슨한 송신 타이밍 제어라 함은 도 25에 도시되어 있는 바와 같이, 이동국 1의 수신 심볼 i_1 와, 이동국 2의 수신 심볼 i_2 의 수신 타이밍의 시간차 T_0 가 소정 시간차 이내에 있도록 느슨하게 송신 타이밍을 제어하는 것을 말한다. 이 수신 타이밍의 시간차 T_0 는 이동국간의 주파수 영역의 직교성을 얻는 데 필요한 시간차이면 좋고, 예를 들면 반복 패턴의 1 블록 또는 수 블록 정도로 고려된다.

이와 같이, 본 실시 형태에 따른 기지국은 수신 타이밍 시간차 T_0 를 허용하면서 각 이동국에 대한 송신 타이밍 제어를 행하므로, 제어부하를 경감할 수 있는 효과를 발휘한다.

그런데, 전술한 느슨한 송신 타이밍 제어를 적용한 경우에는 기지국에서의 이동국 각각의 수신 타이밍의 차이에 기인하여 칩 반복을 적용한 각 이동국의 신호의 직교성이 주파수 영역에서 무너지고, 다원 접속 간섭이 발생하는 경우가 생긴다. 그래서, 본 실시형태의 무선전송 시스템에서는, 이동국은 칩 반복을 적용한 송신신호가 주파수 영역에서 완전히 직교하도록 가이드 인터벌을 부가하는 기능을 갖는다. 이하, 도 26을 참조하여, 이동국의 동작에 대해서 설명한다.

도 26에는, 칩 반복에 의해 생성된 칩 패턴의 말미 및 선두의 일부분을 해당 칩 패턴의 선두 및 말미에 각각 복제하여 가이드 인터벌을 생성하는 경우를 예시하고 있다.

기지국은 상기와 같은 가이드 인터벌이 부가된 신호를 각 이동국으로부터 수신하는데, 상기 생성된 가이드 인터벌의 합계의 길이 T_0 에 비교하여, 느슨한 송신 타이밍 제어에 의한 수신 타이밍 시간차 T_0 가 작으면, 칩 반복을 적용한 각 이동국의 신호는 주파수 영역에서 직교하여 수신된다. 즉, 느슨한 송신 타이밍 제어를 적용한 경우에도, 이동국에서 상기 가이드 인터벌을 삽입하는 것으로 다원 접속 간섭을 저감하는 것이 가능하다.

또한, 상기 이동국은 다원 접속 간섭 저감의 관점에서 보면, 칩 반복을 적용한 칩 패턴의 길이를 기지국에서의 이동국 각각의 수신 타이밍의 시간차보다도 크게 하는 기능을 갖는다. 이하, 도 27을 참조하여, 이동국의 동작에 대해서 설명한다.

도 27에서, 이동국은 칩 반복을 적용한 칩 패턴의 길이 T_5 를 이동국마다의 수신 타이밍 시간차 T_0 보다도 충분히 길게 설정한다. 이에 의해, 각 이동국의 신호의 직교성이 주파수 영역에서 무너지는 영향을 저감(reduction)할 수 있고, 다원 접속 간섭을 저감할 수 있다. 또한, 본 실시 형태에서는, 도 26에 도시한 가이드 인터벌의 삽입을 행하지 않으면, 용장성(冗長性) 데이터가 저감되고 전송효율을 향상시킬 수 있다.

다음, 도 28의 순서도를 참조하여, 무선전송 시스템에서 행해지는 송신 타이밍 제어의 구체적인 예에 대해서 설명한다.

도 28에서, S51에서는, 기지국(100)에서 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)간의 수신 타이밍 차를 측정하기 위한 신호가 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)으로부터 송신된다. 기지국(100)은 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)으로부터 송신된 상기 신호를 수신하고, 각 이동국의 수신 타이밍을 측정한다.

S52에서는, 기지국(100)은 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)의 수신 타이밍이 일치하도록 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)의 송신 타이밍을 계산하고, 그 송신 타이밍을 통지하는 신호를 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)으로 송신한다. 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)은 기지국(100)으로부터 통지된 상기 신호를 복조한다.

S53에서는, 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)은 상기 복조 후에 얻어지는 송신 타이밍을 기초로 하여 신호를 송신한다. 이에 의해, 기지국(100)에서는 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)으로부터 수신된 신호의 수신 타이밍이 일치하도록 신호를 수신할 수 있다.

이와 같이, 본 실시 형태의 기지국(100)은 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)에 대한 송신 타이밍 제어정보를 각 이동국의 수신 타이밍 차를 기초로 생성한다. 즉, 이러한 송신 타이밍 정보의 분해능(分解能)(resolution)을 거칠게 함으로써 동작을 단계적인 동작으로 하는 느슨한 송신 타이밍 제어를 실현할 수 있다. 역으로, 각 이동국에 통지하는 송신 타이밍 정보의 분해능을 세밀하게 함으로써, 보다 엄밀한 송신 타이밍 제어를 실

현할 수 있다.

전송한 바와 같이, 상기 실시형태의 기지국은 송신 타이밍 제어정보를 각 이동국에 통지하기 위하여 이동국마다의 수신 타이밍을 측정하는 기능을 갖는다. 이 수신 타이밍 측정에 이용되는 신호로서, 예를 들면 파일럿 신호가 고려된다. 즉, 본 실시형태의 무선전송 시스템의 이동국은 송신신호에 진폭, 위상이 이미 알려진 파일럿 채널을 다중화한 후, 칩 반복을 수행하는 기능을 갖는다. 아래에서 이동국에서 파일럿 채널을 다중화하는 방법이 도 29 내지 31을 참조하여 기술된다.

(파일럿 채널의 다중화 방법 1)

도 29는 데이터 칩을 송신하는 데이터 채널과, 파일럿 심볼을 송신하는 파일럿 채널을 시간 다중화하여 송신하는 경우의 한 실시형태를 나타낸다. 도 29에 도시한 바와 같이, 데이터 심볼계열의 입력단자로부터 입력된 데이터 심볼과, 파일럿 심볼계열 입력단자로부터 입력되는 파일럿 심볼은 스위치(260)에서 시간적으로 교체되어 송신기(262)에 입력되고, 이 송신기(262)에 있어서 확산부호 생성부(261)에서 생성된 확산부호와 송산된다. 그 후에는, 전송한 바와 마찬가지로 스크램블 코드 송산, 칩 반복이 행해지고, 칩 반복의 반복 후의 계열로서 출력된다.

(파일럿 채널 다중화 방법 2)

도 30은 데이터 심볼을 송신하는 데이터 채널과, 파일럿 심볼을 송신하는 파일럿 채널에 다른 확산부호를 할당하여 코드 다중화하는 경우의 한 실시형태를 나타낸다. 이 도면에 보여주고 있는 바와 같이, 데이터 심볼계열 입력단자로부터 입력되는 데이터 심볼과, 파일럿 심볼계열 입력단자로부터 입력되는 파일럿 심볼은 각각 다른 확산부호로 송산된다. 구체적으로는, 데이터 심볼에 대해서는 데이터 심볼용 확산부호 생성부(271)에서 생성된 확산부호와 송산되고, 파일럿 심볼에 대해서는 파일럿 심볼용 확산부호 생성부(272)에서 생성된 확산부호와 송산된다.

상기와 같이 하여, 확산부호 송산된 데이터 심볼과 파일럿 심볼은 가산기(274)에서 코드 다중화된 후, 스크램블 코드 송산, 칩 반복이 이루어져 출력된다.

(파일럿 채널 다중화 방법 3)

도 31은 데이터 심볼을 송신하는 데이터 채널과, 파일럿 심볼을 송신하는 파일럿 채널에 다른 주파수를 할당하여 주파수 다중화하는 경우의 한 실시형태를 나타낸다. 이 도면에 보여주고 있는 바와 같이, 데이터 심볼계열 입력단자로부터 입력되는 데이터 심볼과, 파일럿 심볼계열 입력단자로부터 입력되는 파일럿 심볼은 각각의 확산부호 생성부(281, 281')에서 생성된 확산부호와 송산되고, 각각의 스크램블 코드 생성부(282, 282')에서 생성된 스크램블 코드와 송산되며, 각각의 칩 반복부(284, 284')에서 칩 반복된 후, 다른 주파수(이 경우, f1, f2)로 송산된다. 그 후, 가산기(285)에서 주파수 다중화되어 출력된다.

이상에서 설명한 바와 같이, 도 29 내지 도 31에 도시한 실시 형태에서는, 이동국은 파일럿 채널을 다중화한 후, 칩 반복을 적용하여 빔실형태의 주파수 스펙트럼을 생성한다. 이에 의해, 이동국간의 송신신호를 주파수 영역에서 적교시켜 배치하는 것이 가능해진다. 또, 기지국에서는, 상기 파일럿 채널을 이용하여 각 이동국에서의 수신 타이밍을 측정할 수 있다.

이어서, 상기와 같은 파일럿 채널을 이용하여 기지국에서 수신 타이밍을 측정하는 방법에 대해서 설명한다.

도 32는 칩 반복을 적용한 파일럿 채널을 이용하여, 각 이동국의 수신 타이밍을 측정하는 기지국의 구성예를 보여주는 도면이다. 이하, 이 도면을 참조하면서 상기 기지국의 동작을 설명한다.

도 32에서, 기지국은 파일럿 심볼패턴 생성부(121)에서 생성되는 각 이동국에 대응한 파일럿 심볼에 확산부호 생성부(123)에서 생성되는 확산부호를 송산하고, 칩 반복부(124)에 의한 칩 반복의 적용 및 이동국 고유의 위상계열 생성부(125)에서 생성된 이동국 고유의 위상을 송산한 신호를 생성한다. 이와 같이 해서 생성된 신호는 상단 연산부(126)에 의해 수신신호와와의 상호 관계가 계산되고, 수신 타이밍 검출부(127)에서 이동국의 수신 타이밍을 패스마다 검출한다. 여기에서, 패스와 함은, 송신신호가 다른 전파 채널 경로를 거쳐 기지국에서 수신된 각각의 신호를 말한다. 이에 의해, 칩 반복을 적용한 경우에도 파일럿 채널을 이용한 각 이동국의 수신 타이밍 제어가 가능해진다.

다음, 상기와 같이 해서 검출된 이동국의 수신 타이밍을 이용하여 각 이동국의 송신 타이밍 제어를 행하는 실시형태에 대해서 설명한다.

도 33은 각 이동국의 선두 패스의 신호 타이밍에 맞춰진 송신 타이밍 제어를 설명하기 위한 도면이다.

도 33에서, 좌측 부분은 도 32에 도시한 수신 타이밍 검출부(297)에서 검출된 이동국 각각의(여기에서는, 이동국 1, 이동국 2) 각 패스의 수신 타이밍을 보여주는 도면이다.

본 실시형태에서의 기지국은, 각 이동국에 대응하여 일정 수신 전력 이상의 패스를 유효한 신호 전력 패스로서 검출한다. 그리고, 검출한 결과를 기초로 각 이동국의 선두 패스가 동일한 타이밍으로 수신되도록 송신 타이밍 제어를 수행한다. 예를 들면, 도 33의 우측 부분이 보여주고 있는 바와 같이, 이동국 1의 선두 패스의 수신 타이밍과 이동국 2의 선두 패스의 수신 타이밍이 일치하도록 각 이동국에 대한 송신 타이밍이 제어된다. 즉, 본 실시 형태의 기지국은 상기와 같은 송신 타이밍 제어를 수행함으로써, 다른 이동국으로부터의 다원 접속 간섭의 영향을 칩 반복에 의한 주파수 영역의 적교화의 원리에 의해 억제할 수 있다.

상기 실시 형태에서의 기지국은, 각 이동국으로부터의 수신 타이밍을 측정하고, 측정 결과를 기초로 각 이동국에 대한 송신 타이밍 제어량을 결정하는 경우를 예시하였으나, 본 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템에서는, 이동국은 자율적으로 자국의 송신 타이밍을 결정하는 기능을 갖는다. 이하, 도 34를 참조하여 상기 이동국의 동작을 설명한다.

본 실시형태에서의 이동국은, 기지국이 전체 이동국을 할하여 송신을 행하고 있는 공통 파일럿 신호를 이용한다. 이 공통 파일럿 신호는 이동국에서의 수신 전력의 추정, 전파 채널 변동의 추정 등의 목적에 이용된다.

도 34의 S61에서는, 기지국(100)은 공통 파일럿 신호를 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)으로 송신한다. 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)은 기지국(100)으로부터의 공통 파일럿 신호를 수신하고, 그 수신한 타이밍을 기초로 송신 타이밍을 결정한다.

S62에서는, 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)은 상기 결정된 송신 타이밍으로 신호를 송신하고, 기지국(100)은 타이밍 제어된 각 이동국($70_1 \sim 70_n$)으로부터의 신호를 수신한다.

본 실시형태는, 도 28에 도시한 송신 타이밍 제어방법과 달리, 기지국으로부터 각 이동국에 대하여 피드백되는 송신 타이밍 동지를 위한 제어신호가 없기 때문에, 기지국, 이동국의 구성을 간단하게 할 수 있다. 한편, 이동국간의 수신 타이밍의 시간차 T_0 는 도 28에 도시한 실시형태와 비교하여 커지는 것으로 생각되지만, 셀 반경이 작은 조건에서 이용되는 느슨한 송신 타이밍 제어에는 적용 가능한 것으로 생각된다.

(제 7 실시형태)

제 7 실시형태의 무선전송 시스템의 구성을 설명한다. 제 7 실시형태의 무선전송 시스템은 제 6 실시형태와 마찬가지로 이동국과 기지국을 구비하고, 각 이동국의 최대 수신 전력을 갖는 패스의 수신 다이밍이 일치하는 송신 타이밍 제어를 적용한다. 이하, 제 7 실시형태에 있어서의 이동국과 기지국의 기능을 정리한 것을 이하의 표 2에 나타낸다.

[표 2]

간섭의 종류	다른 이동국으로부터의 간섭 신호 (다원 접속 간섭)		송신 신호의 멀티패스 전파에 의한 간섭 (멀티 패스 간섭)
	최대 수신 전력 패스로부터의 간섭	기타의 패스로부터의 간섭	
적용하는 기술	엄밀한 송신 다이밍 제어의 적용	기지국에서의 멀티패스 간섭 제거(멀티패스 간섭 캔셀라, 칩 등화기, 주파수 영역 등화기)	

다음으로, 제 7 실시형태에 있어서의 이동국의 구성에 대해서 설명한다. 도 35는 이동국의 구성을 나타내는 기능 블록도이다.

도 35에서의 이동국은 도 20에 도시한 제 6 실시형태의 이동국과 비교해서 칩 반복부가 생략되어 있는 구성이다. 따라서, 여기에서는 그 설명을 생략한다.

또한, 제 7 실시형태에 있어서의 기지국은, 예를 들면 도 36과 같이 구성되고, 도 21에 도시한 제 6 실시형태의 기지국과 비교해서 칩 반복부가 생략되어 있는 구성이다. 따라서, 여기에서는 그 설명을 생략한다.

제 7 실시형태의 무선 시스템에서의 기지국은, 각 이동국의 최대 수신 전력을 갖는 패스의 수신 타이밍이 일치하도록 각 이동국에 대한 송신 타이밍의 제어를 엄밀하게 행한다. 이에 의해, 다른 이동국의 최대 수신 전력 패스로부터 발생하는 다원 접속 간섭을 경감할 수 있다. 또한, 수신 타이밍이 일치하고 있지 않은 다른 이동국의 패스로부터의 간섭 및 전파 채널의 영향으로 발생하는 자신의 지연파(遲延波)에 기인한 간섭에 대하여, 도 44 내지 도 46에 도시한 멀티패스 간섭 캔셀라, 칩 등화기, 주파수 영역 등화기를 적용한다. 이에 의해, 간섭의 영향을 저감할 수 있다.

다음, 본 실시형태의 무선전송 시스템에서 행해지는 엄밀한 송신 타이밍 제어의 구체적 예를 도 37을 참조하여 설명한다.

도 37은 이동국 1과 이동국 2 사이에서의 엄밀한 송신 다이밍 제어를 설명하기 위한 도면이다. 본 실시형태에서, 엄밀한 송신 타이밍 제어라 함은 도 37에 도시되어 있는 바와 같이 이동국 1과 이동국 2 사이에서 최대 수신 전력 패스의 수신 타이밍 시간차 T_0 가 거의 0이 되도록(예를 들면, 이동국 1의 수신심볼 i_1 과 이동국 2의 수신심볼 i_2 의 지연 시간차 T_0 를 칩 길이의 1/4 이하의 시간으로 한다), 이동국 1과 이동국 2의 송신 타이밍 제어를 행하여, 기지국에서의 수신 타이밍을 일치시키는 것을 말한다. 즉, 기지국은 이동국 1과 이동국 2의 수신 타이밍이 일치하도록 송신 타이밍 제어를 수행하므로, 이동국 1, 이동국 2에서 적용되고 있는 확산부호가 직교부호이면, 해당 이동국 1과 이동국 2의 동일 수신 타이밍 신호는 직교하고, 다원 접속 간섭을 억제할 수 있다.

또한, 본 실시형태의 무선전송 시스템에서의 이동국은, 확산 후의 칩 계열에 승산하는 스크램블 코드를 변경하는 기능을 갖는다. 상기 이동국은, 예를 들면 도 38과 같이 구성되며, 도 22에 도시한 제 6 실시형태에서의 이동국과 비교하여 칩 반복부가 생략되어 있는 구성이다. 따라서, 여기에서는 그 설명을 생략한다.

이상 설명한 바와 같이, 제 7 실시형태의 무선전송 시스템에 의하면, 이동국은 엄밀한 송신 타이밍 제어를 적용함으로써 칩 반복 처리를 생략할 수 있다.

(제 8 실시형태)

전송한 제 6 실시형태에서는 집 반복과 송신 타이밍 제어를 병용하는 것으로 다른 이동국으로부터의 간섭 신호를 제거하는 양태를 예시하고, 제 7 실시형태에서는 엄밀한 송신 타이밍 제어를 적용하는 것으로 다른 이동국으로부터의 간섭신호를 제거하는 양태를 예시하고 있으나, 본 실시형태에 있어서의 무선전송 시스템에서의 이동국은, 고립 셀 환경에서 집 반복과 송신 타이밍 제어를 적용한 경우에, 기지국으로부터 통지된 제어정보를 기초로 집 반복수와 확산률을 가변적으로 제어하는 기능을 갖는다.

도 39는 본 실시 형태에 있어서의 무선전송 시스템의 전체구성 및 이동국(50)의 구성을 나타내는 도면이다. 이동국(50)의 특유의 구성 요소인 제어부(58)는 외부 장치인 기지국(100)으로부터 송신된 해당 기지국에 동시에 접속하고 있는 이동국(본 예에서는 이동국(200))의 수를 나타내는 제어정보, 주변 셀로부터의 간섭 전력을 나타내는 제어정보, 전파 채널 조건(예를 들면, 멀티패스 수)을 나타내는 제어정보 중 어느 것을 기초로 하여, 집 반복수와 확산률을 가변 제어한다. 구체적으로는, 도 40에 도시한 플로우차트에 따라서 처리가 이루어진다. 또한, 본 실시형태의 제어부는 기지국(100)으로부터 고립 셀 환경을 나타내는 제어정보를 이미 수신한 것으로 한다.

이하, 도 40의 플로우차트를 참조하여 상기 이동국의 동작을 설명한다.

(1) 기지국으로부터 제어정보가 동시 접속 사용자 수를 나타내는 경우

이 도면에서 사용자 수와 이동국 수는 같은 의미이다.

도 40의 S71에서, 이동국은 고립 셀 내의 기지국에 동시에 접속해 있는 이동국의 수를 해당 기지국으로부터 수신하고, 그 이동국의 수가 소정의 역치를 넘고 있는지 여부를 판정한다. 이 판정에서, 이동국의 수가 소정의 역치를 넘고, '동시 접속 사용자 수가 많다'고 판정된 경우(S71에서 '다'(多)), S72로 이행하고, 집 반복수를 증대시켜 그 증대된 만큼 확산률을 감소시키는 가변 제어를 행한다. 즉, 고립 셀 환경에서 동시 접속 사용자 수가 많은 경우에는, 주파수 영역에서 동시 접속 사용자 수를 직교시키는 것으로 다원 접속 간섭을 저감한다. 이에 의해, 높은 주파수 이용 효율을 실현할 수 있다.

역으로, S71에서, 이동국의 수가 소정의 역치를 넘지 않은 것으로 판정된 경우(S71에서 '소'(少))에는, S73으로 이행하고, 집 반복수를 감소시키고, 그 감소된 정도만큼 확산률을 감소시키는 가변 제어가 행하여진다. 즉, 고립 셀 환경에서, 동시 접속 사용자 수가 작으면, 다원 접속 간섭의 영향이 상대적으로 작게 된다. 이 때문에, 확산률을 크게함으로써 자기 신호의 멀티패스 간섭에 대한 내성의 향상이 가능해지고, 높은 주파수 이용 효율을 실현할 수 있다.

(2) 기지국으로부터의 제어정보가 주변 셀로부터의 간섭전력을 나타내는 경우

도 40의 S81에 있어서, 이동국은 주변 셀로부터의 간섭전력의 크기를 나타내는 정보를 기지국으로부터 수신하고, 그 주변 셀로부터의 간섭전력 크기가 소정의 역치를 넘고 있는지 여부를 판정한다. 이 판정에서, 주변 셀로부터의 간섭전력의 크기가 소정 역치를 넘고 있다고 판정된 경우(S81에서 '대'(大)), S82로 이행하고, 집 반복수를 감소시켜 그 감소된 정도만큼 확산률을 증대시키는 가변 제어가 행하여진다. 즉, 고립 셀 환경에서 주변 셀로부터의 간섭전력이 큰 경우에는, 확산률을 크게 함으로써 주변 셀로부터의 간섭에 대한 내성을 향상시킨다. 이에 의해, 높은 주파수 이용 효율을 실현할 수 있다.

역으로, S81에서, 주변 셀로부터의 간섭전력의 크기가 소정의 역치를 넘지 않은 것으로 판정된 경우(S81에서 '소'(小))에는, S83으로 이행하고, 집 반복수를 증대시키고, 그 증대된 정도만큼 확산률을 감소시키는 가변 제어가 행하여진다. 즉, 고립 셀 환경에서, 주변 셀로부터의 간섭전력이 작은 경우에는, 셀 내의 다원 접속 간섭의 영향이 지배적이므로, 주파수 영역에서 동시 접속 사용자 수를 직교시키는 것으로 다원 접속 간섭을 저감할 수 있다. 이에 의해, 높은 주파수 이용 효율을 실현할 수 있다.

(3) 기지국으로부터의 제어 정보가 전파 채널 조건(예를 들면, 멀티패스 수)을 나타내는 경우

도 40의 S91에서는, 이동국은 전파 채널 조건, 예를 들면 패스 수를 나타내는 정보를 기지국으로부터 수신하고, 그 패스 수가 소정의 역치를 넘고 있는지 여부를 판정한다. 그 판정에서, 패스 수가 소정의 역치를 넘고 있는 것으로 판정된 경우(S91에서 '대'(大)), S92로 이행하고, 집 반복수를 감소시키며, 그 감소된 정도 만큼 확산률을 증대시키는 가변 제어가 행하여진다. 즉, 고립 셀 환경에서, 패스 수가 큰 경우에는, 확산률을 크게 함으로써 멀티패스 간섭에 대한 내성을 향상시키는 효과를 얻을 수 있다.

역으로, S91에서 패스 수가 소정의 역치를 넘지 않은 것으로 판정된 경우(S91에서 '소'(小))에는, S93으로 이행하고, 집 반복수를 증대시켜, 그 증대된 정도 만큼 확산률을 감소시키는 가변 제어가 행하여진다. 즉, 고립 셀 환경에서, 패스 수가 작은 경우에는 다원 접속 간섭의 영향이 상대적으로 커지므로, 주파수 영역 4에서 동시 접속 사용자 수를 직교시킴으로써 다원 접속 간섭을 저감할 수 있다. 이에 의해, 높은 주파수 이용 효율을 실현하는 것이 가능하다.

상기 실시 형태에서는, 셀 환경을 나타내는 정보, 사용자 수, 주변 셀로부터의 간섭 전력, 전달 운반 채널 조건을 나타내는 정보가 각각 개별적으로 제어부에서 수신되는 양태를 예시하였으나, 셀 환경을 나타내는 정보를 수신하는 경우에, 사용자 수, 주변 셀로부터의 간섭 전력, 전파 채널 조건을 나타내는 정보를 수신하도록 한 양태이어도 물론 상관없다.

(제 9 실시형태)

제 8 실시형태에 따른 고립 셀 환경에서, 집 반복과 송신 타이밍 제어를 적용한 경우의 이동국에 있어서의 집 반복수와 확산률의 가변 제어의 양태를 예시하였으나, 본 실시 형태에 있어서의 무선전송 시스템의 이동국은, 멀티 셀/고립 셀 환경과 상관없이, 기지국으로부터 통지된 제어정보를 기초로 엄밀한 송신 타이밍 제어를 적용할 것인지 여부를 판단하는 기능을 갖는다.

도 41은 본 실시 형태의 무선전송 시스템의 전체구성 및 이동국(60)의 구성을 나타내는 도면이다. 이동국(60)의 특유의 구성 요소인 제어부(68)는 외부장치인 기지국(100)으로부터 송신된 해당 기지국에 동시에 접속해 있는 이동국(본 예에서는, 이동국(200))의 수를 나타내는 제어정보, 주변 셀로부터의 간섭 전력을 나타내는 제어정보, 전파 채널 조건(예를 들면, 멀티패스 수)을 나타내는 제어정보 중 어느 것을 기초로

하여 엄밀한 타이밍 제어를 실행할 것인지 여부를 판단한다. 구체적으로는, 도 42에 도시한 플로우차트에 따라 처리가 이루어진다.

(1) 기지국으로부터의 제어정보가 동시 접속 사용자 수를 나타내는 경우

도 42의 S101에서는, 이동국은 기지국에 동시에 접속해 있는 이동국의 수를 해당 기지국으로부터 수신하고, 그 이동국의 수가 소정의 역치를 넘는지 여부를 판정한다. 이 판정에서, 이동국의 수가 소정의 역치를 넘고, '동시 접속 사용자 수가 많다'라고 판정된 경우(S101에서 '다'(多))에는, S102로 이행하고, 엄밀한 송신 타이밍 제어를 행하지 않고 종래의 DS-CDMA와 동일한 형태의 동작을 시킨다. 즉, 사용자 수가 많은 경우에는 엄밀한 송신 타이밍 제어를 행하는 효과가 감소하므로 적용하지 않는다.

역으로, S101에서, 이동국의 수가 소정의 역치를 넘지 않는 것으로 판정된 경우(S101에서 '소'(少))에는, S103으로 이행하고, 종래의 DS-CDMA와 엄밀한 송신 타이밍 제어를 병용한다. 즉, 사용자 수가 많은 경우에는, 엄밀한 송신 타이밍 제어를 행하는 효과가 커지므로 적용한다.

(2) 기지국으로부터의 제어정보가 주변 셀로부터의 간섭전력을 나타내는 경우

도 42의 S111에서는, 이동국은 주변 셀로부터의 간섭전력의 크기를 나타내는 정보를 기지국으로부터 수신하고, 그 주변 셀로부터의 간섭전력 크기가 소정의 역치를 넘고 있는지 여부를 판정한다. 이 판정에서 주변 셀로부터의 간섭전력 크기가 소정의 역치를 넘고 있는 것으로 판정된 경우(S111에서 '대'(大)), S112로 이행하고, 엄밀한 송신 타이밍 제어를 행하지 않고 종래의 DS-CDMA의 동작을 시킨다. 즉, 주변 셀로부터의 간섭 전력이 큰 경우에는, 엄밀한 송신 타이밍 제어를 행하는 효과가 감소하므로 적용하지 않는다.

역으로, S111에서, 주변 셀로부터의 간섭전력 크기가 소정의 역치를 넘지 않는 것으로 판정된 경우(S111에서 '소'(小))에는, S113으로 이행하고, 종래의 DS-CDMA와 엄밀한 타이밍 제어를 병용한다. 즉, 주변 셀로부터의 간섭전력이 큰 경우에는 엄밀한 송신 타이밍 제어를 행하는 효과가 커지므로 적용한다.

(3) 기지국으로부터의 제어정보가 전파 채널 조건(예를 들면, 멀티패스 수)을 나타내는 경우

도 42의 S121에서는, 이동국은 전파 채널 조건, 예를 들면 패스 수를 나타내는 정보를 기지국으로부터 수신하고, 그 패스 수가 소정의 역치를 넘고 있는지 여부를 판정한다. 이 판정에서, 패스 수가 소정의 역치를 넘고 있는 것으로 판정된 경우(S121에서 '대'(大)), S122로 이행하고, 엄밀한 송신 타이밍 제어를 행하지 않고, 종래의 DS-CDMA의 동작을 수행한다. 즉, 패스 수가 큰 경우에는 엄밀한 송신 타이밍 제어를 행하는 효과가 감소하므로 적용하지 않는다.

역으로, S121에서, 패스 수가 소정의 역치를 넘지 않는 것으로 판정된 경우(S121에서 '소'(小))에는, S123으로 이행하고, 종래의 DS-CDMA와 엄밀한 송신 타이밍 제어를 병용한다. 즉, 패스 수가 작은 경우에는 엄밀한 타이밍 제어를 행하는 효과가 커지므로 적용한다.

상기 제 7 실시형태 및 제 8 실시형태에서는, 예를 들면 사용자 수가 많다, 적다라고 하는 판단을 이동국의 제어부에서 행하는 양태를 나타냈으나, 기지국 측에서 사용자 수를 판단하고, 그 판단 결과를 이동국에 통지하도록 하는 양태이어도 좋다.

이상 설명한 바와 같이, 제 8 실시형태의 무선전송 시스템에 의하면, 이동국은 사용자 수, 주변 셀로부터의 간섭전력, 전파 채널 조건 등의 상황에 따라 칩 반복수나 확산률을 제어한다. 이에 의해, 이동국은 간섭을 최소한으로 억제할 수 있으므로, 결과적으로 주파수 이용 효율을 향상시키는 것이 가능해진다.

(제 10 실시형태)

본 실시 형태의 무선전송 시스템에서의 이동국은, 기지국으로부터 통지된 셀 환경을 기초로 동작 모드를 교체하는 기능을 갖는다. 이하에서, 셀 환경에 따라 교체되는 동작 모드의 예를 나타낸다.

(동작 모드 1)

멀티 셀 환경: DS-CDMA

고립 셀 환경: DS-CDMA를 베이스로, 송신측은 칩 반복과 느슨한 송신 타이밍을 적용하고, 수신측은 도 44 내지 도 46에 도시한 멀티패스 간섭 캔셀러, 칩 등화기, 주파수 영역 등화기를 적용하여 자국의 멀티패스 신호를 제거한다.

(동작 모드 2)

멀티 셀 환경: DS-CDMA를 베이스로, 송신측은 엄밀한 송신 타이밍 제어와, 셀 고유의 스크램블 코드를 적용한다.

고립 셀 환경: DS-CDMA를 베이스로, 송신측은 칩 반복과 느슨한 송신 타이밍 제어를 적용하고, 수신측은 도 44 내지 도 46에 도시한 멀티패스 간섭 캔셀러, 칩 등화기, 주파수 영역 등화기를 적용하여 자국의 멀티패스 신호를 제거한다.

(동작 모드 3)

멀티 셀 환경: DS-CDMA를 베이스로, 송신측은 엄밀한 송신 타이밍 제어와, 셀 고유의 스크램블 코드를 적용한다.

고립 셀 환경: DS-CDMA를 베이스로, 송신측은 엄밀한 송신 타이밍 제어와, 셀 고유의 스크램블 코드를 적용한다.

(동작 모드 4)

멀티 셀 환경: DS-CDMA

고급 셀 환경: DS-CDMA를 매이스로, 송신측은 엄밀한 송신 타이밍 제어와, 셀 고유의 스크램블 코드를 적용한다.

이상 설명한 바와 같이, 제 9 실시형태의 무선전송 시스템에 의하면, 이동국은 상기 셀 환경을 나타내는 제어정보를 사용함에 의하여, 셀 환경을 기초로 동작 모드를 교체한다. 이에 의해, 이동국은 존재하는 셀의 환경을 불문하고, 효율 좋게 간섭을 저감할 수 있고, 주파수 이용 효율을 향상시키는 것이 가능해진다.

(변형례)

상술한 실시 형태에서는, 기지국에서의 수신 타이밍이 이동국 사이에서 일치하도록 이동국 측에서 송신신호의 송신 타이밍을 제어하는 양태를 나타냈으나, 본 발명은 상기 실시형태로 한정되는 것이 아니라, 여러가지 변형이 가능하다. 예를 들면, 기지국에서, 각 이동국의 수신 타이밍을 1 클럭씩 빠르게 또는 늦게 하여 일치시키도록 하는 양태이어도 상관없다.

또한, 단말기 사이에서, 필요에 따라 일시적으로 구축하는 네트워크(에드호크 네트워크라 불린다) 환경에서, 단말기 A 및 단말기 B의 전달 운반 지연 시간차가 작고 직접 통화 가능한 경우에는, 이 단말기 A가 단말기 B와 통신을 수행하여 상기 송신 타이밍 제어정보를 통지한다. 이에 의해, 기지국은 송신 타이밍의 제어대상이 되는 이동국의 근방에 있는 이동국에 대해서는 제어신호를 송신하지 않고 끝내게 되고, 무선 리소스를 유효하게 이용할 수 있다.

상기 실시예에 있어서, 이동국의 칩 반복부(14)의 기능이 칩 패턴 생성수단에 대응하고, 위상 송신부(15)의 기능이 송신수단에 대응하며, 제어부(48)의 기능이 제어수단 및 외부 제어수단에 대응한다. 또한, 도 23에 도시한 코드 다중화에 대한 설명이 다중화 수단을 나타내고, 송신 타이밍 제어부(227)의 기능이 송신 타이밍 제어수단, 저정밀도 타이밍 제어수단, 패스 기준형 타이밍 제어수단, 고정밀도 송신 타이밍 제어수단에 대응한다. 또한, 도 26에 도시한 가이드 인터벌 부가의 설명은 가이드 인터벌 삽입수단을 나타내며, 도 27의 반복 패턴 길이의 설명은 칩 패턴 길이 설정수단을 나타내며, 도 29 내지 도 31에 도시한 파일럿 채널 다중화 설명은 파일럿 신호 송신수단을 나타내고, 제어부(58)의 기능이 타이밍 제어 교체 수단, 판단수단에 대응한다.

아울러, 기지국의 송신 신호 생성부(112)의 기능이 제어정보 송신수단에 대응하고, 이동국(a)의 처리부(113_i) (예)의 기능이 수신수단에 대응하고, 수신 타이밍 검출부(118)의 기능이 수신 타이밍 측정수단에 대응하며, 송신 타이밍 제어장부 생성부(111)의 기능이 송신 타이밍 결정수단에 대응하고, 송신 신호 생성부(112)의 기능이 통지수단에 대응한다. 또한, 수신 데이터 복조·복호부(116)의 기능, 칩 반복 복원부(117)의 기능이 다른 간섭 제거수단, 자기 간섭 제거수단에 대응한다.

본 출원은 2003. 2. 6일자로 출원된 일본특허출원 No. 2003-029883과 2003. 7. 14일자로 출원된 일본특허출원 No. 2003-196748에 기초한 출원으로서, 이 출원들의 내용 전부는 본 명세서의 일부로서 결합된다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, DS-CDMA에 의해 통신을 수행할 때 쌍방의 셀 환경에서의 링그의 대용량화를 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

확산부호를 송신하여 확산된 신호를 DS CDMA에 의하여 기지국에 무선전송하는 이동국에 있어서,

확산 후의 칩 계열에 대하여 소정의 반복수 만큼 칩 반복을 수행함으로써, 1 또는 복수의 일정 칩 패턴을 생성하여 일정 칩 패턴을 갖는 신호를 생성하는 칩 패턴 생성수단; 및

상기 일정 칩 패턴을 갖는 신호에 상기 이동국 고유의 1 또는 복수의 위상을 송신하는 송신수단;을 구비하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 칩 패턴 생성수단은, 이동국이 필요로 하는 데이터 레이트에 따라서, 1 또는 복수의 상기 칩 패턴 및 1 또는 복수의 상기 위상 중 적어도 하나를 이동국에 할당하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 송신수단은, 상기 일정 칩 패턴을 갖는 신호에 상기 이동국 고유의 1 또는 복수의 위상 계열을 송신하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 확산부호의 확산율 및 칩 반복수, 확산후의 칩 계열에 송신되는 스크램블 코드, 이동국 고유의 위상 계열 중 적어도 하나를 가변적으로 제어하는 가변 제어수단과; 및

상기 확산율 및 칩 반복수, 상기 스크램블 코드, 상기 이동국 고유의 위상계열 중 적어도 하나를, 제어정보 세트를 기초로, 제어하는 외부 제어수단;을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 5

제1항에 있어서,

소정의 반복수 만큼의 칩 반복을 수행할 때, 다른 확산부호를 송신한 채널을 복수 개 다중화하는 다중화 수단을 더 구비하며,

상기 다중화 후에 칩 반복을 수행하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 6

제 1항에 있어서,

기지국에서의 수신 타이밍이 각각의 이동국 사이에서 일치하도록, 송신신호의 송신 타이밍을 제어하는 송신 타이밍 제어수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 송신 타이밍 제어수단은, 기지국에서의 이동국 각각의 수신 타이밍 시간차가 소정 시간차 내에 있도록 상기 송신신호의 송신 타이밍을 제어하는 지정발도 타이밍 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 송신 타이밍 제어수단은, 선두 패스가 기지국에서 동일한 타이밍으로 수신되도록 그 선두 패스를 기준으로 한 송신 타이밍 제어를 행하는 패스 기준형 타이밍 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 9

제7항에 있어서,

셀 환경을 나타내는 제어정보 세트를 수신했을 때, 그 셀 환경에 따라, 이동국으로부터 기지국에서의 수신 타이밍 차이가 0에 가깝도록 전송신호의 전송 타이밍을 제어하는 고정발도 송신 제어수단과 상기 지정발도 타이밍 제어수단 중 어느 것을 선택하는 타이밍 제어 스위칭 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 10

제1항에 있어서,

소정의 반복수 만큼의 칩 반복을 수행한 칩 패턴마다 가이드 인터벌을 삽입하는 가이드 인터벌 삽입수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 11

제1항에 있어서,

소정의 반복수 만큼의 칩 반복을 수행한 칩 패턴의 길이를, 기지국에서의 이동국 각각의 수신 타이밍의 시간차를 기초로, 설정하는 칩 패턴 길이 설정수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 12

제1항에 있어서,

기지(既知)의 전폭 및 위상을 갖는 파일럿 신호를 송신신호로 다중화한 후, 상기 칩 반복을 수행하는 파일럿 신호 송신수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 13

확산부호를 송신하여 송신된 신호를 DS-CDMA에 의하여 기지국으로 무선송신하는 이동국에 있어서,

기지국에서의 복수의 이동국의 수신 타이밍 시간차가 0에 가깝도록 송신신호의 송신 타이밍을 제어하는 고정발도 송신 타이밍 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 14

제13항에 있어서,

외부로부터 통지되는 기지국에 동시에 접속하고 있는 이동국의 수를 나타내는 정보 세트를, 상기 주변 셀로부터 받는 간섭전력을 나타내는 정보 세트를, 상기 전파 채널 상황을 나타내는 정보 세트 중 적어도 하나를 기초로, 상기 고정발도 송신 타이밍 제어수단에 의한 송신 타이밍 제어를 행할 것인지의 여부를 판단하는 판단수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 15

이동국과 통신 가능한 기지국으로서,

이동국이 존재하는 셀의 셀 환경을 나타내는 정보 세트, 주변 셀로부터의 간섭전력을 나타내는 정보 세트,

또는 전파 채널 상황을 나타내는 정보 세트를 제어정보 세트로 하여 이동국에 송신하는 제어정보 송신수단: 및

상기 제어정보 세트를 기초로, 확산률 및 칩 반복수의 가변 제어처리 과정을 거쳐 이동국으로부터 송신된 신호를 수신하는 수신수단:을 구비하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 16

제15항에 있어서,

각 이동국으로부터 송신되는 신호들로부터 각 이동국의 수신 다이밍을 측정하는 수신 다이밍 측정수단:

상기 각 이동국의 수신 타이밍으로부터 각 이동국이 송신할 타이밍을 구하는 송신 타이밍 결정수단: 및

상기 송신 타이밍 결정수단에 의하여 결정된 송신 타이밍 정보 세트를 각 이동국에 통지하는 통지수단:을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 수신 타이밍 측정수단은, 각 이동국으로부터 송신되는 파일럿 신호를 이용하여 각 이동국의 수신 타이밍을 측정하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 18

제16항에 있어서,

수정 진폭 레벨 이상의 수신 패스를 각 이동국마다 검출하는 패스 검출수단을 더 구비하고, 상기 송신 타이밍 결정수단은 상기 검출된 수신 패스에 기초하여 상기 이동국이 송신할 타이밍을 결정하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 19

제 17항에 있어서,

수신 타이밍이 일치하고 있지 않은 다른 이동국의 패스에서 생기는 간섭을 제거하는 타국간섭 제거수단: 및

전파 채널의 영향으로 발생하는 상기 이동국으로부터 송신되는 신호의 지연파에 기인한 간섭을 제거하는 간섭 제거수단:을 구비하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 20

확산부호를 송신하여 확산된 신호를 DS-SSMA에 의하여 기지국으로 무선전송하는 이동국에 설치되는 무선전송 프로그램용 기록한 컴퓨터에 의해 읽을 수 있는 기록매체에 있어서,

확산 후의 칩 계열에 대하여 소정의 반복수 만큼 칩 반복을 수행함으로써, 일정 칩 패턴을 생성하는 칩 패턴 생성기능: 및

상기 일정 칩 패턴을 갖는 신호에 상기 이동국 고유의 위상을 송신하는 송신기능:을 포함하는 것을 특징으로 하는 기록매체.

청구항 21

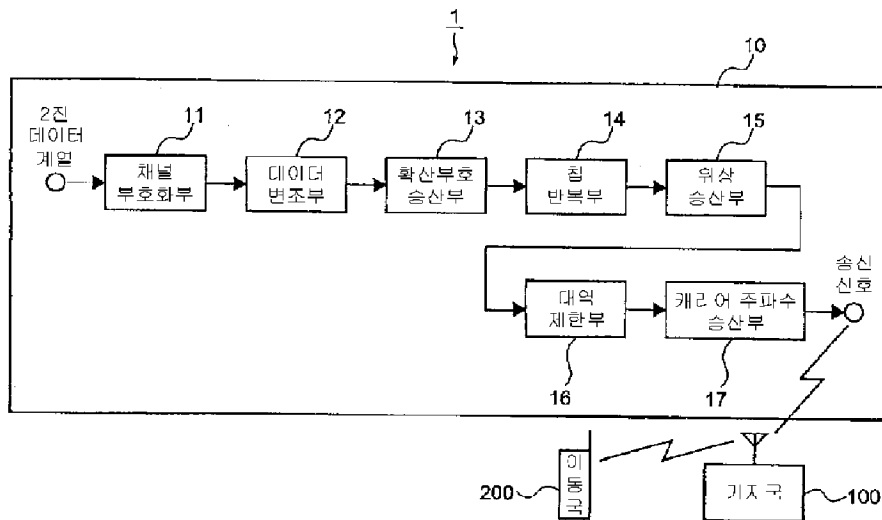
이동국이 확산부호를 송신하여 확산된 신호를 DS-SSMA에 의하여 기지국으로 무선송신하는 무선 전송 방법에 있어서,

확산 후의 칩 계열에 대하여 소정의 반복수 만큼의 칩 반복을 수행함에 의하여 일정 칩 패턴을 생성하는 칩 패턴 생성단계: 및

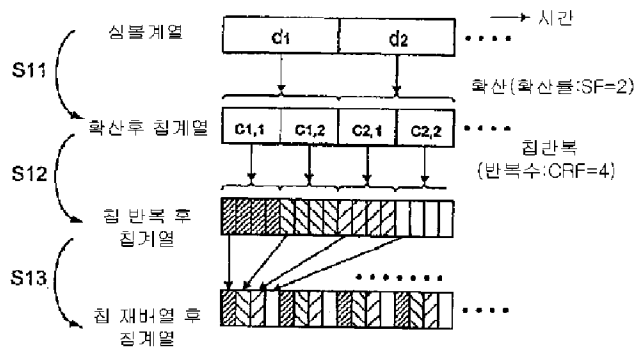
상기 일정 칩 패턴을 갖는 신호에 상기 이동국 고유위 위상을 송신하는 송신 단계:를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전송 방법.

도면

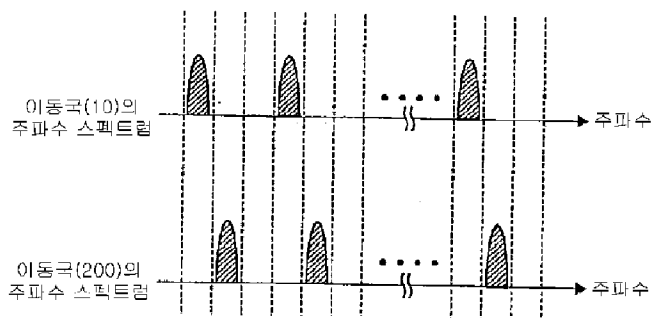
도면1



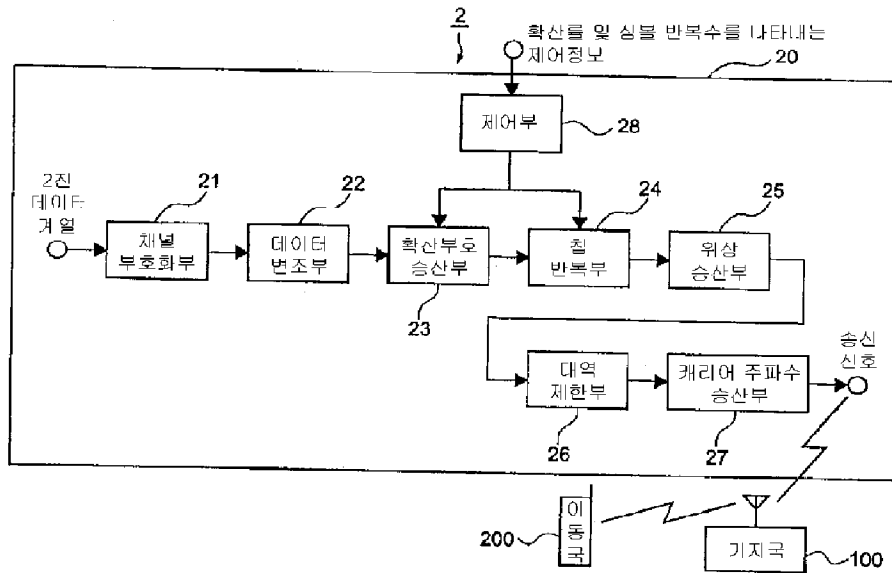
도면2



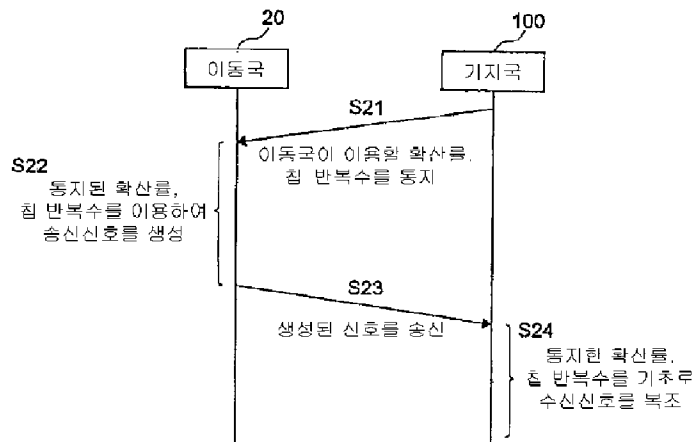
도면3



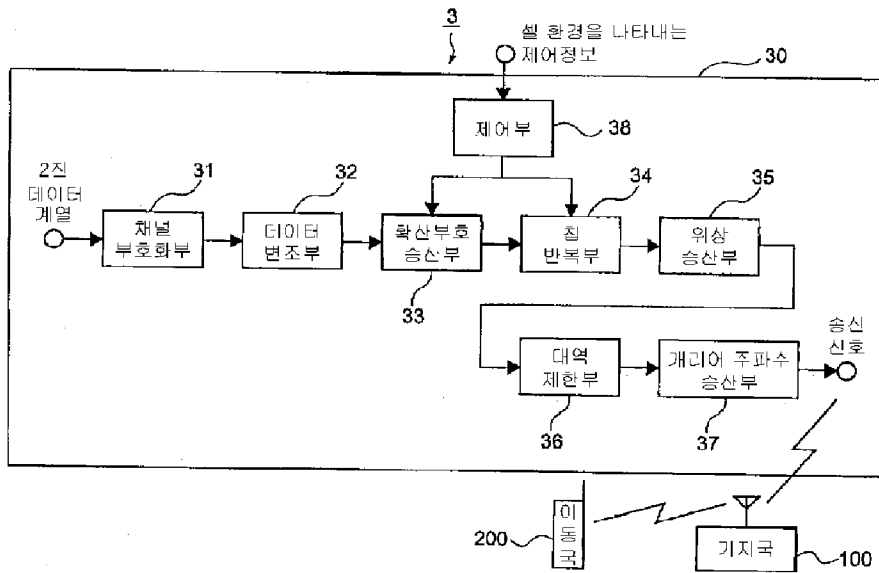
도면4



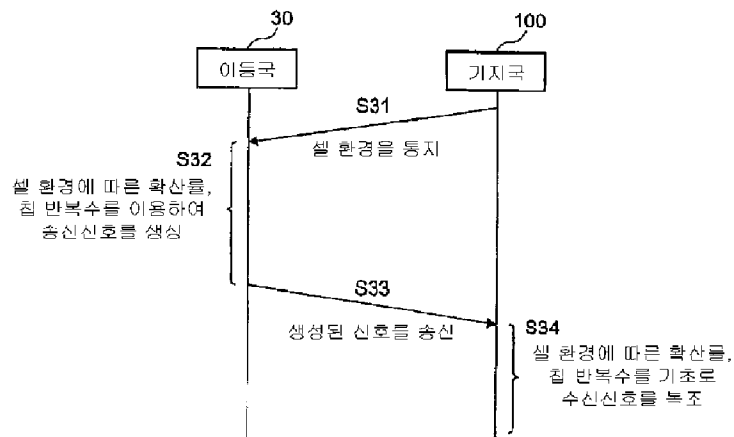
도면5



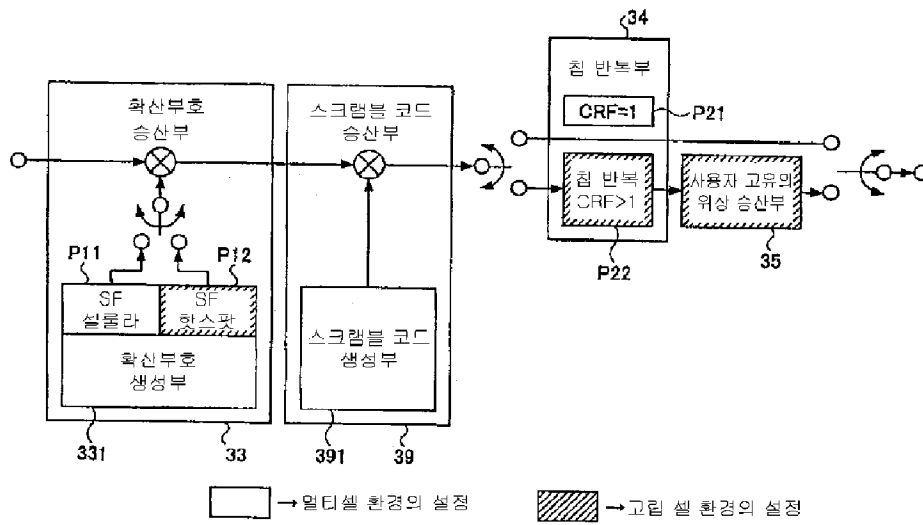
도면6



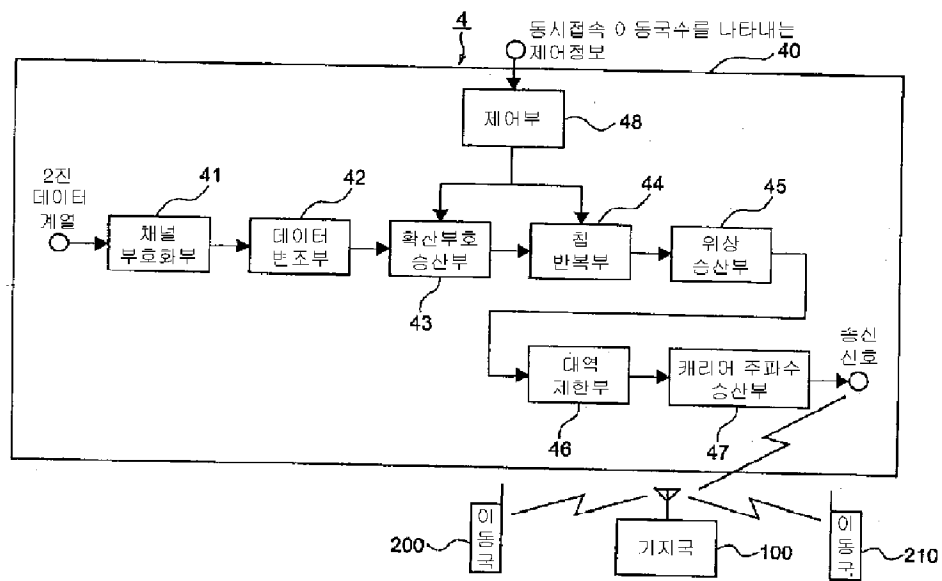
도면7



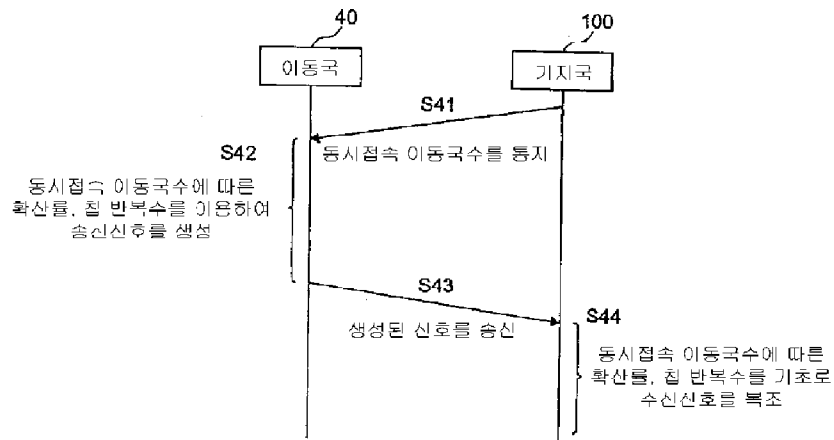
도면8



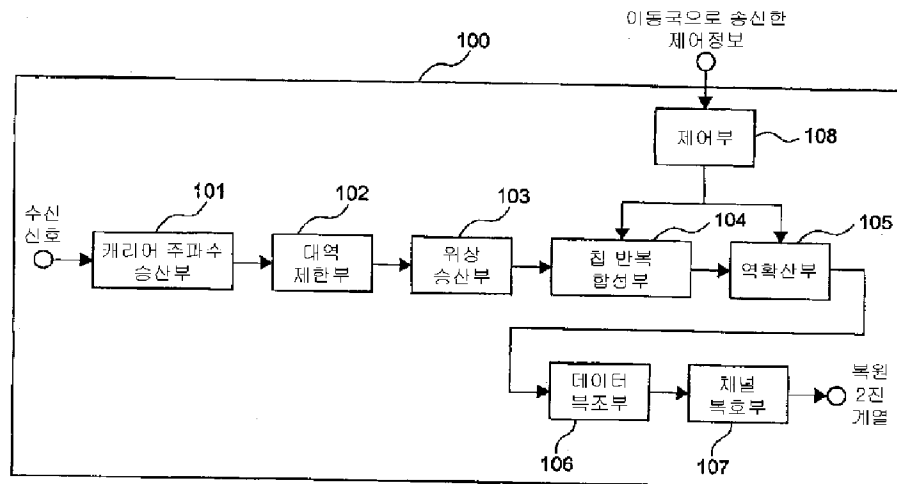
도면9



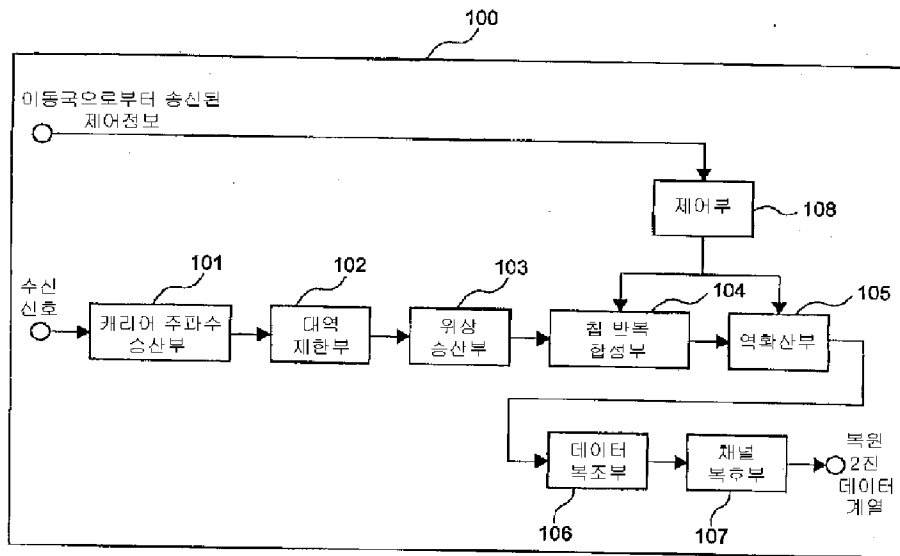
도면10



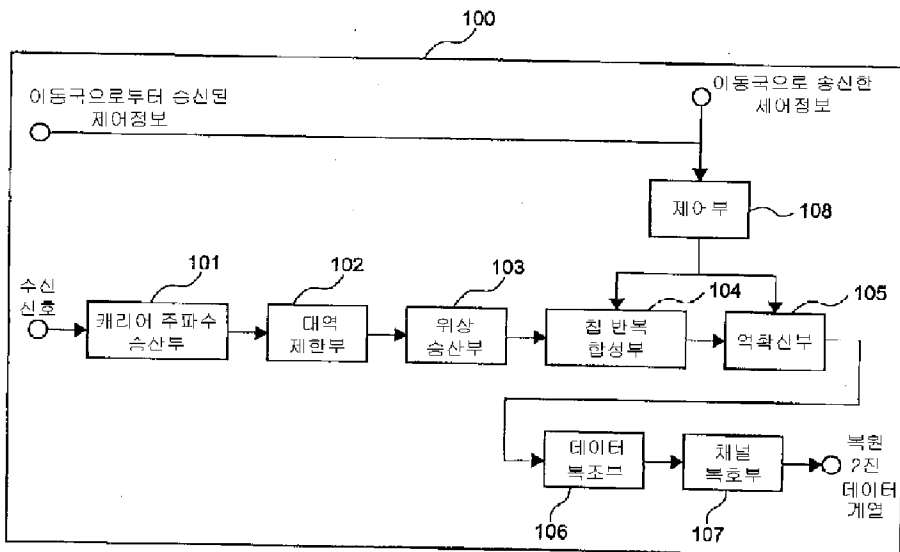
도면11



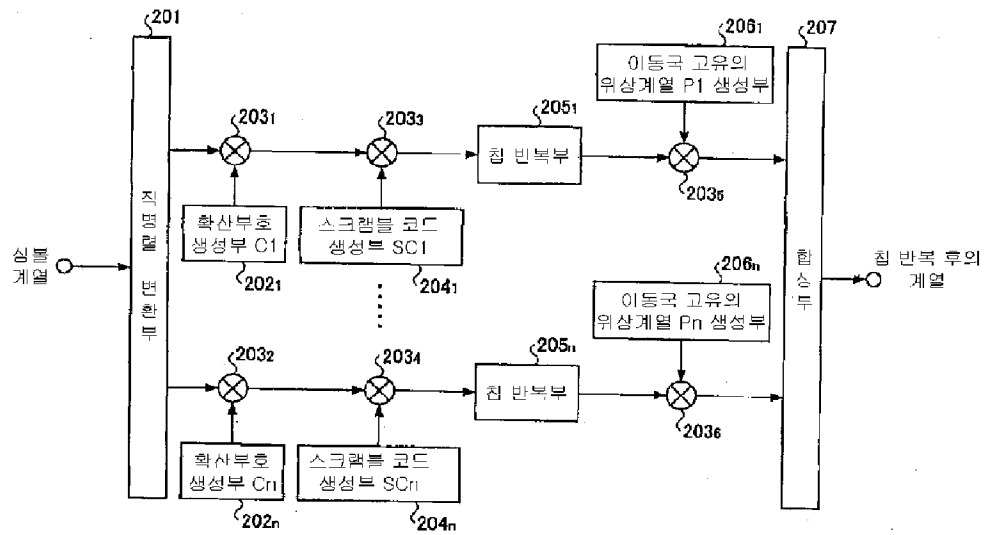
도면 12



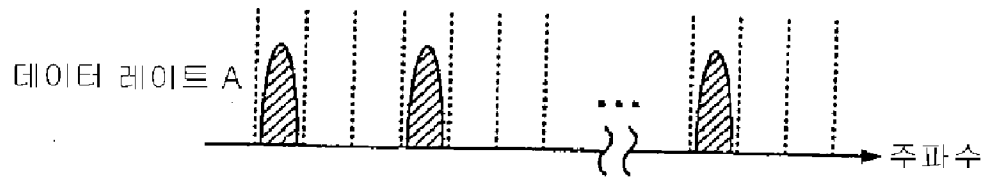
도면 13



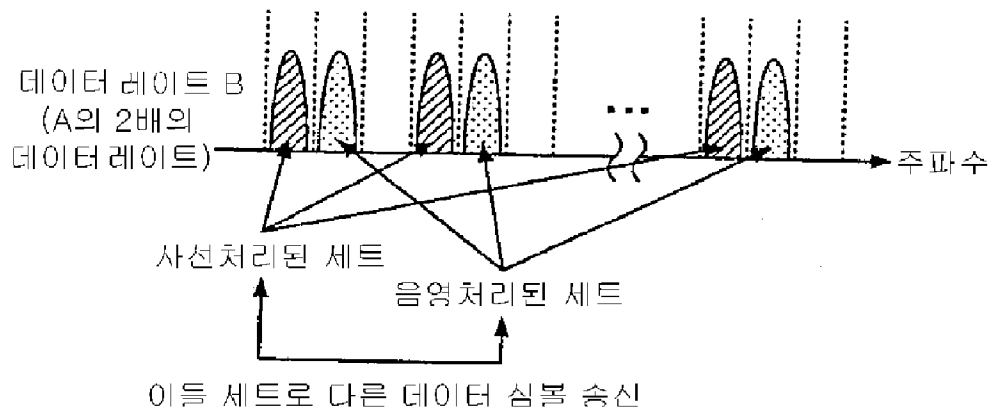
도면 14



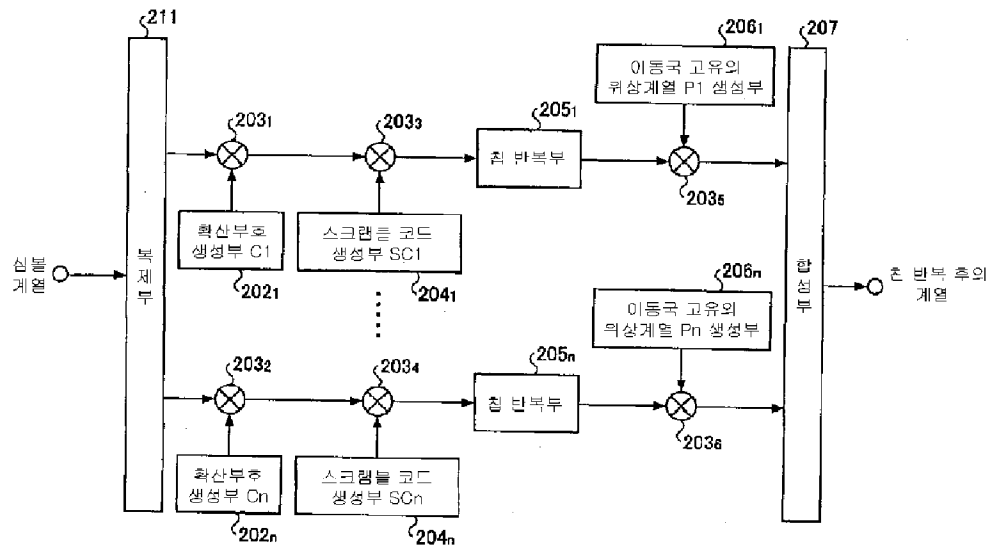
도면 15a



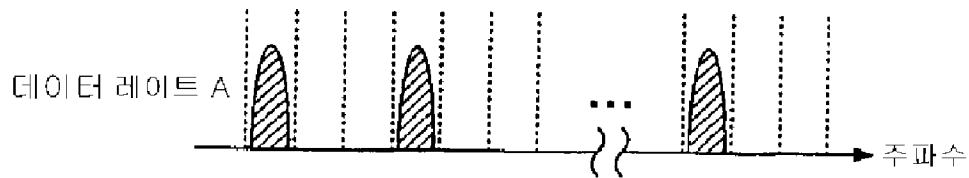
도면 15b



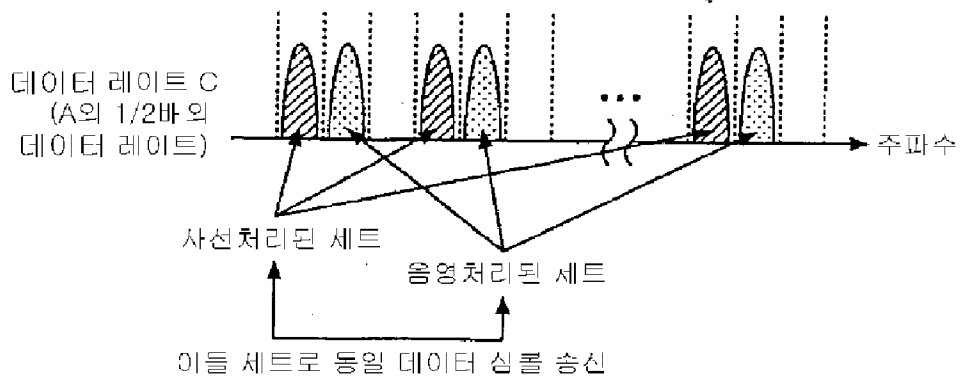
도면 16



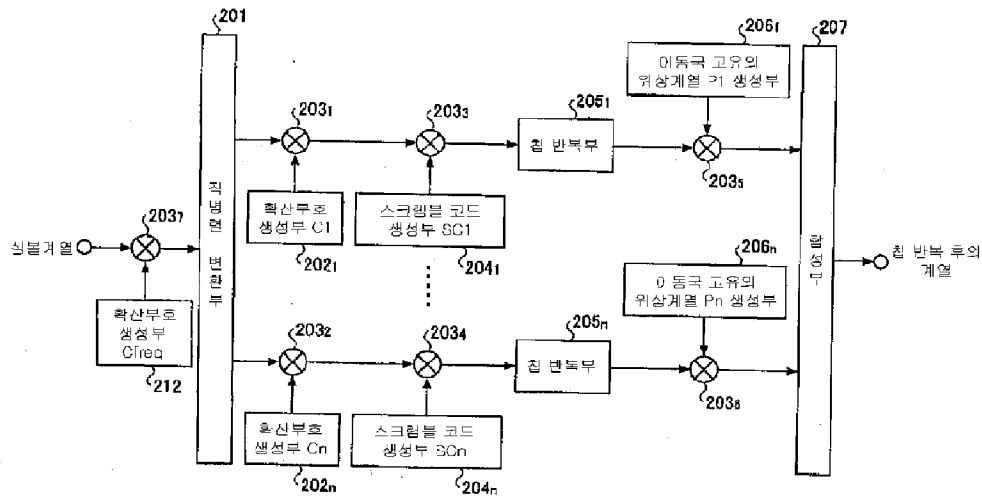
도면 17a



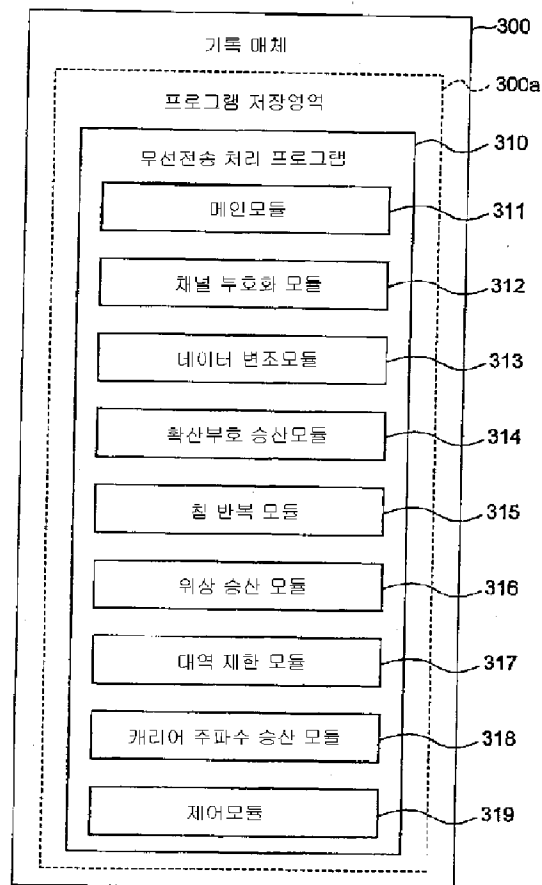
도면 17b



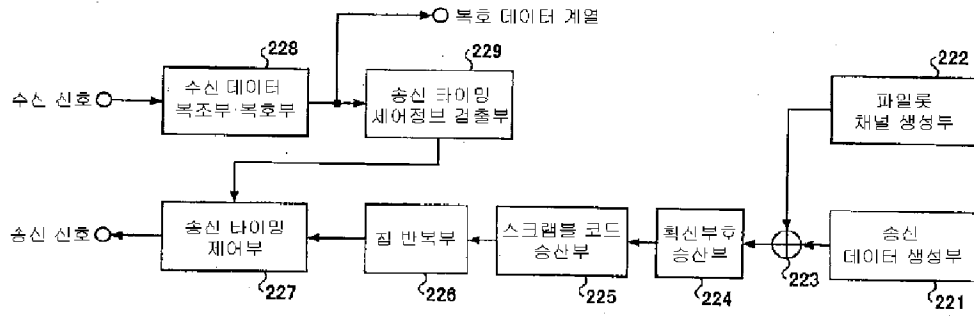
도면 18



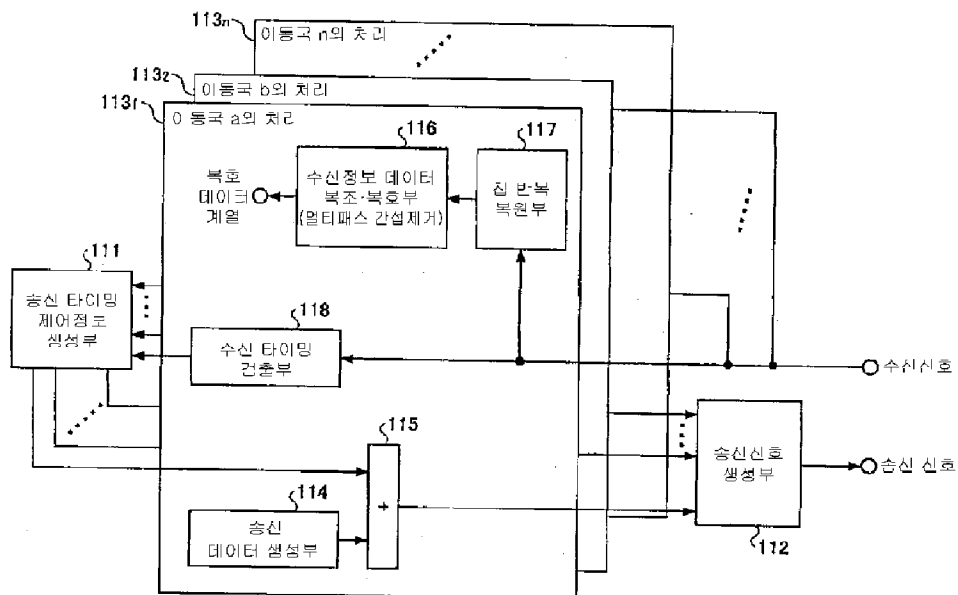
도면 19



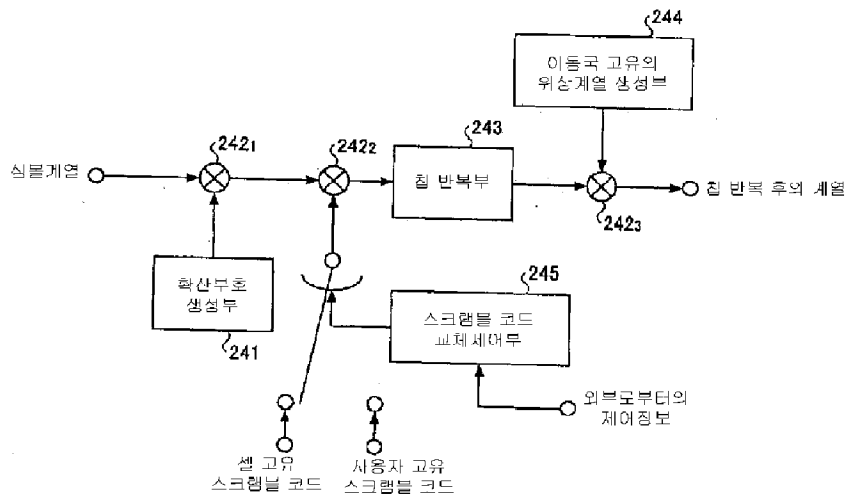
도면20



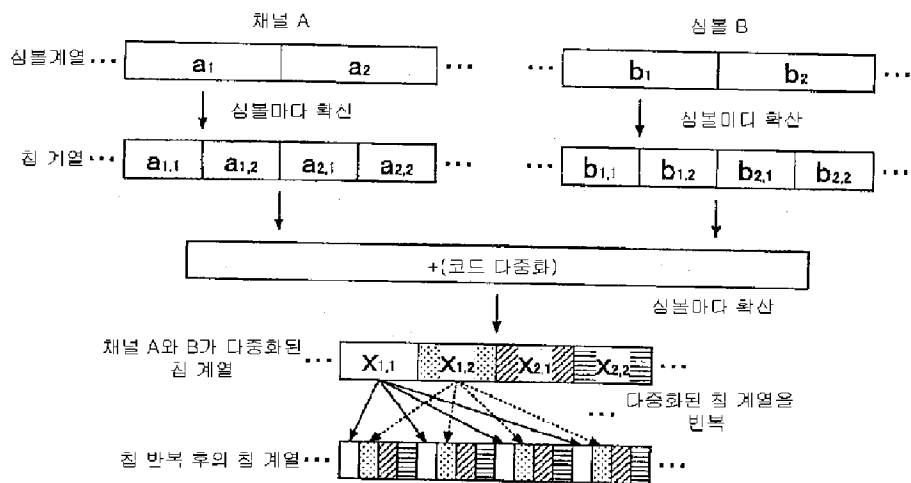
도면21



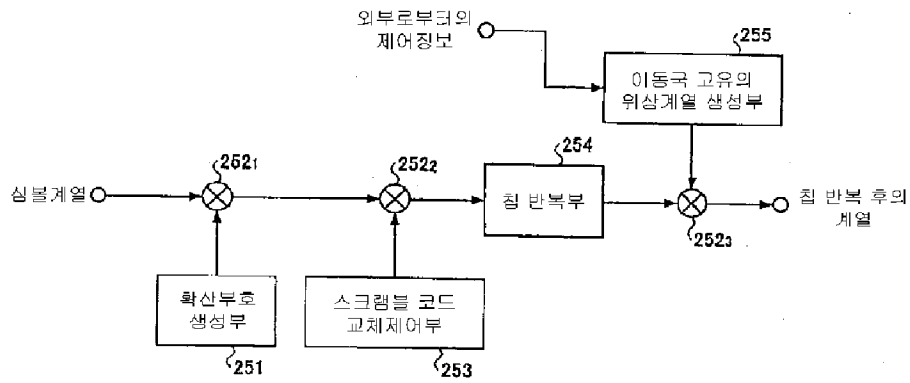
도면22



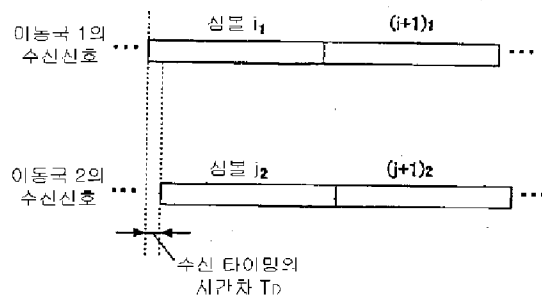
도면23



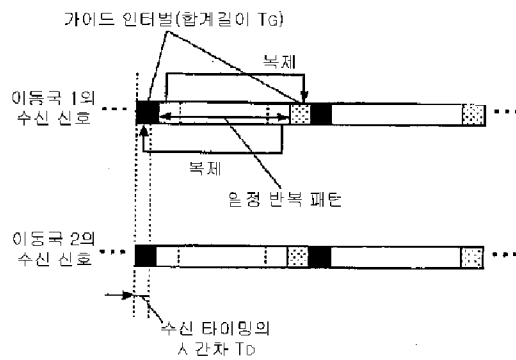
도면24



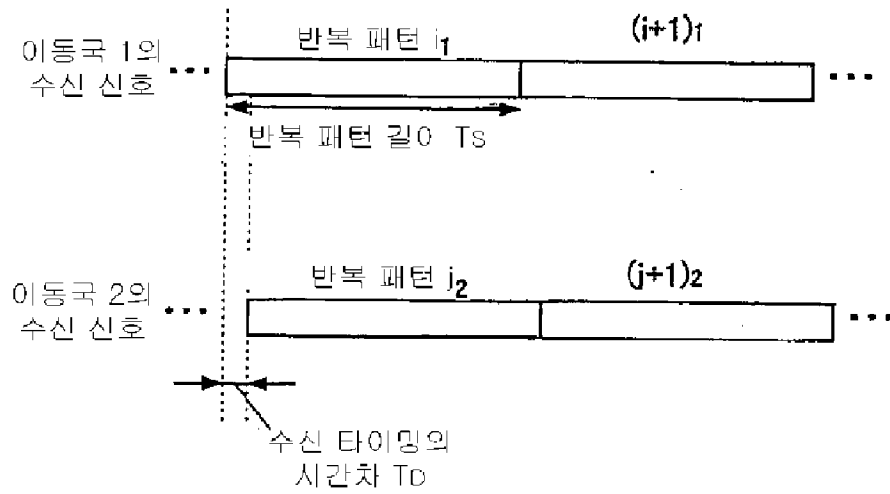
도면25



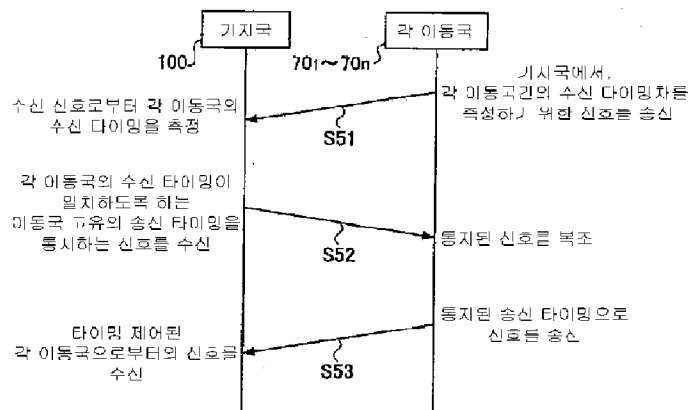
도면26



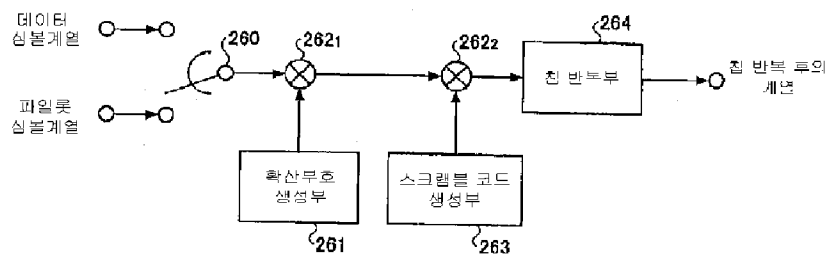
도면27



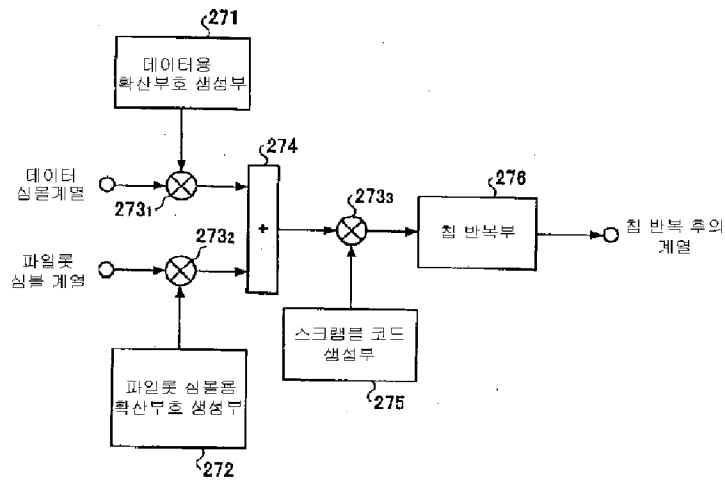
도면28



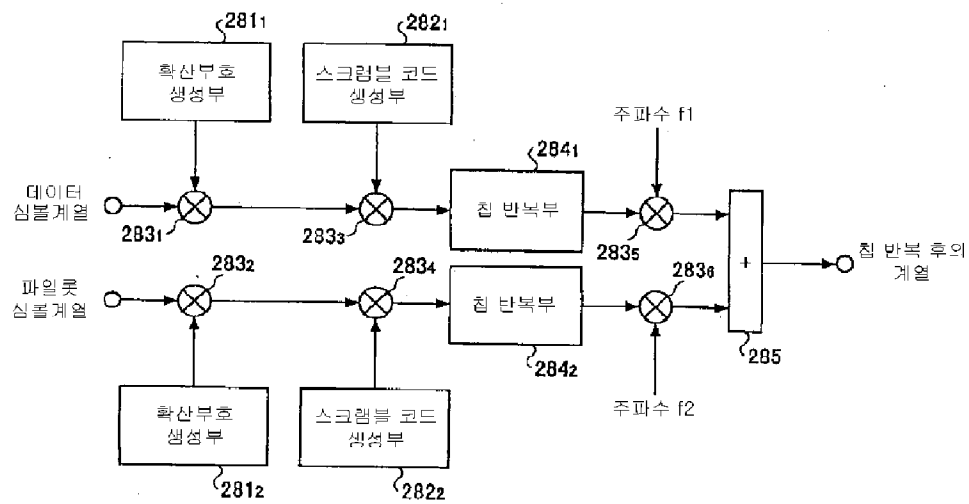
도면29



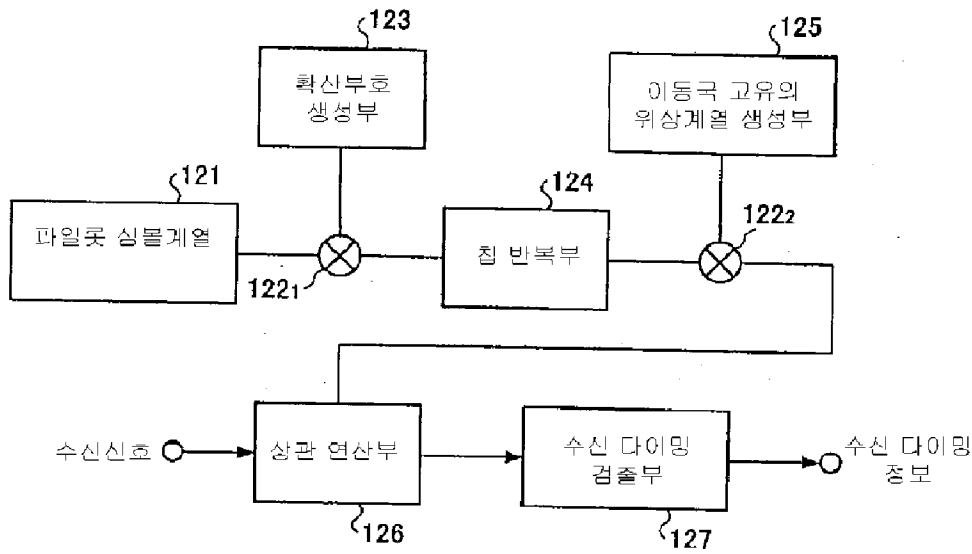
도면30



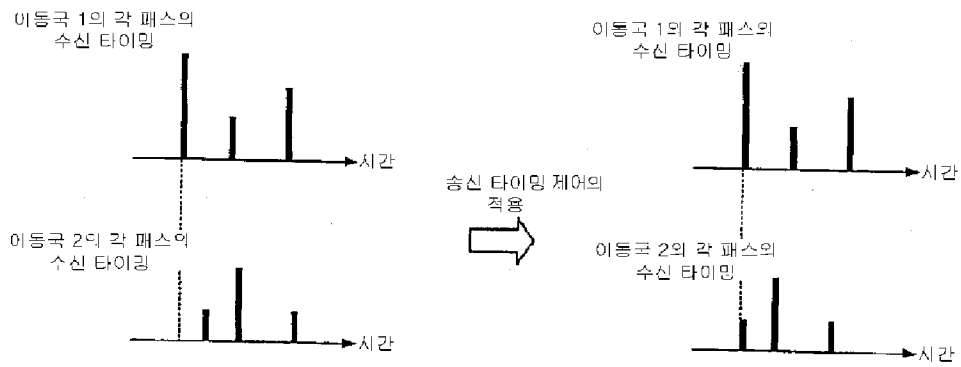
도면31



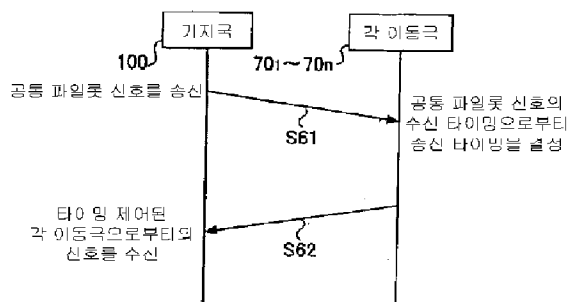
도면32



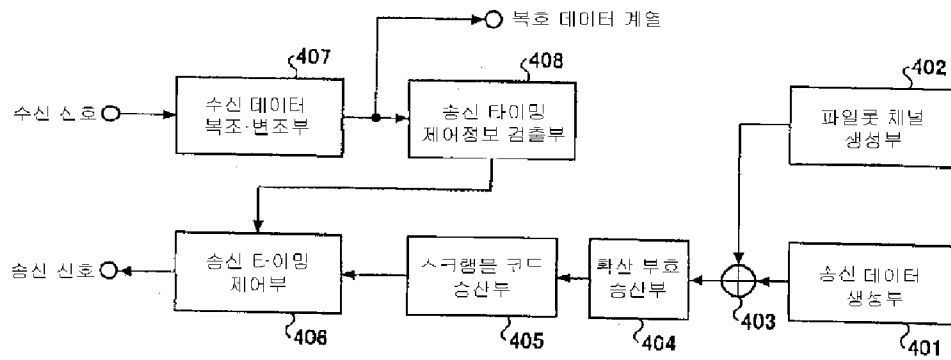
도면33



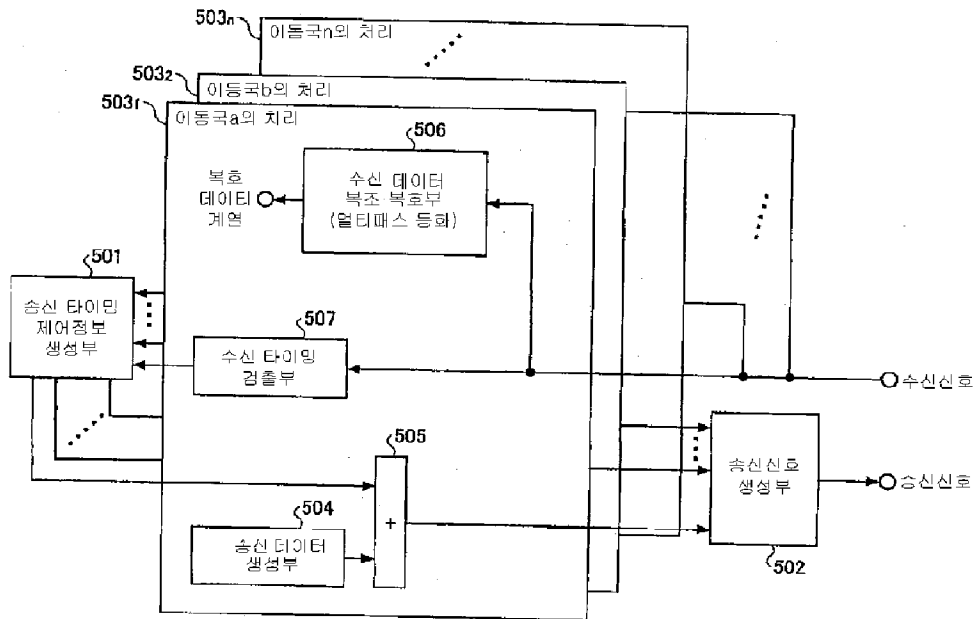
도면34



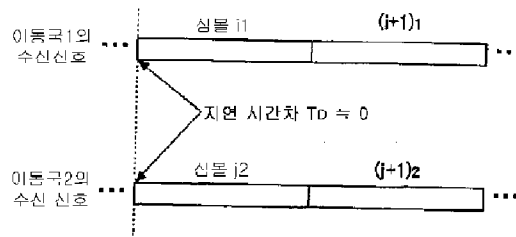
도면35



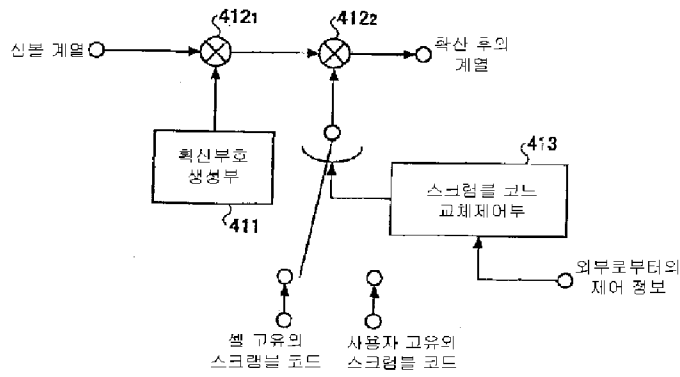
도면36



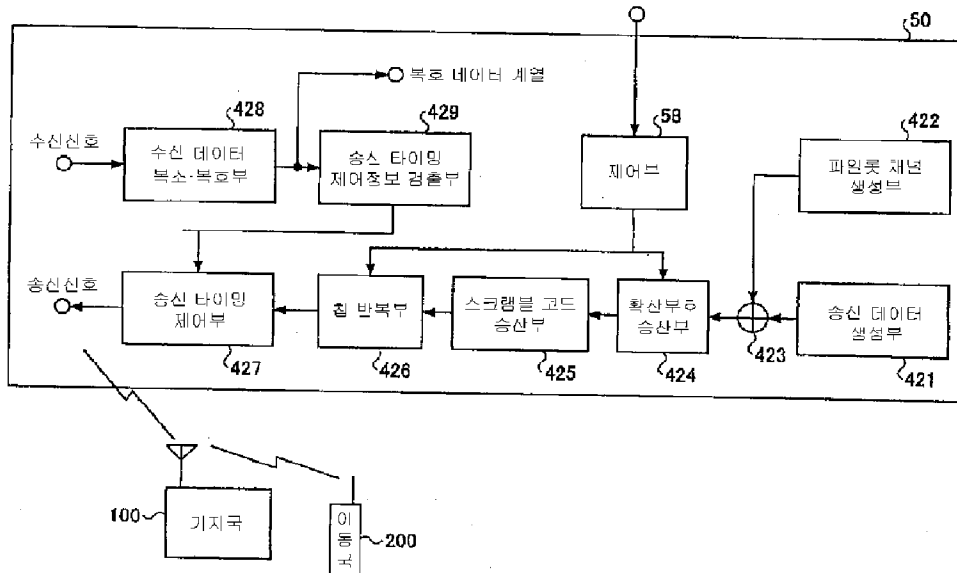
도면37



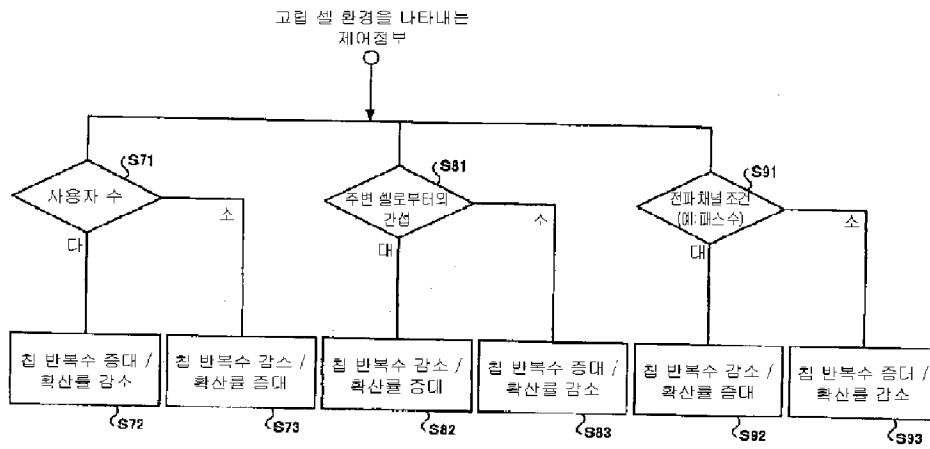
도면38



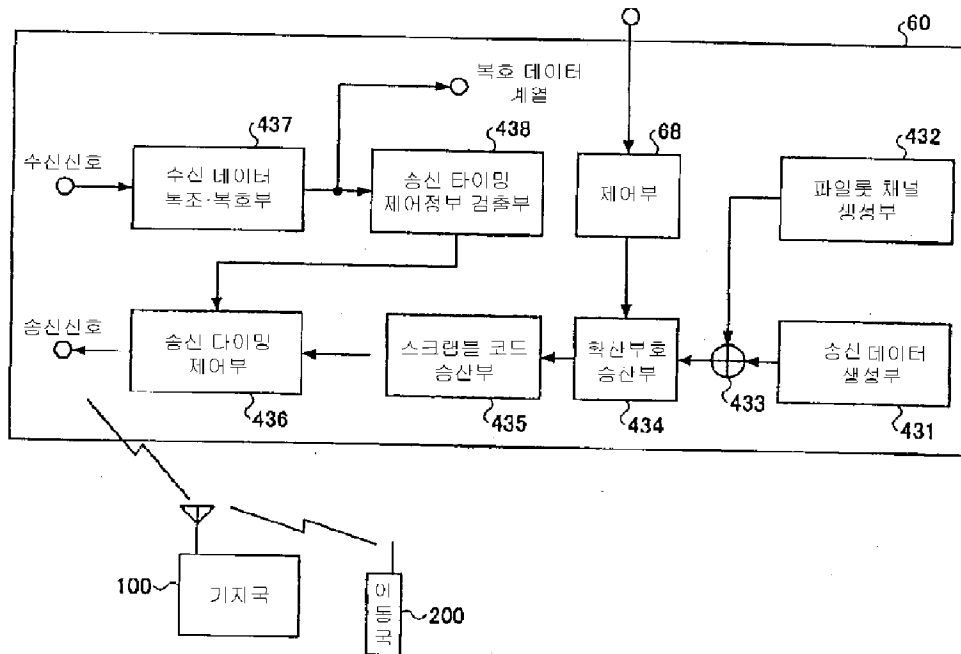
도면39



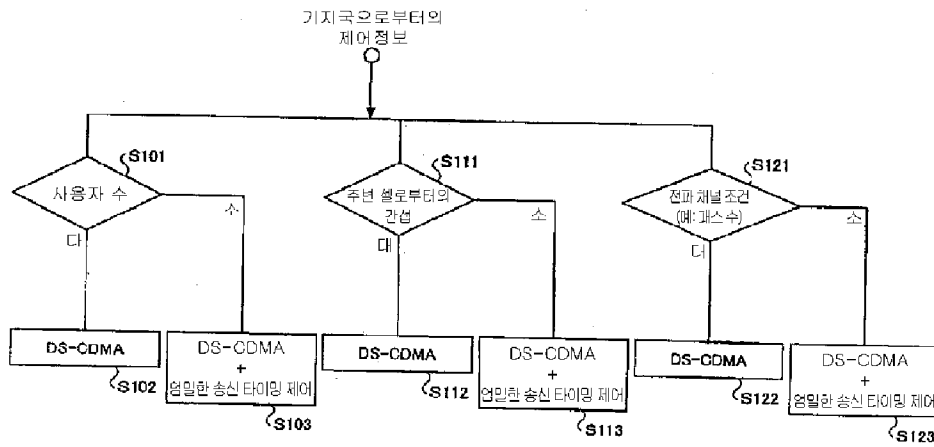
도면40



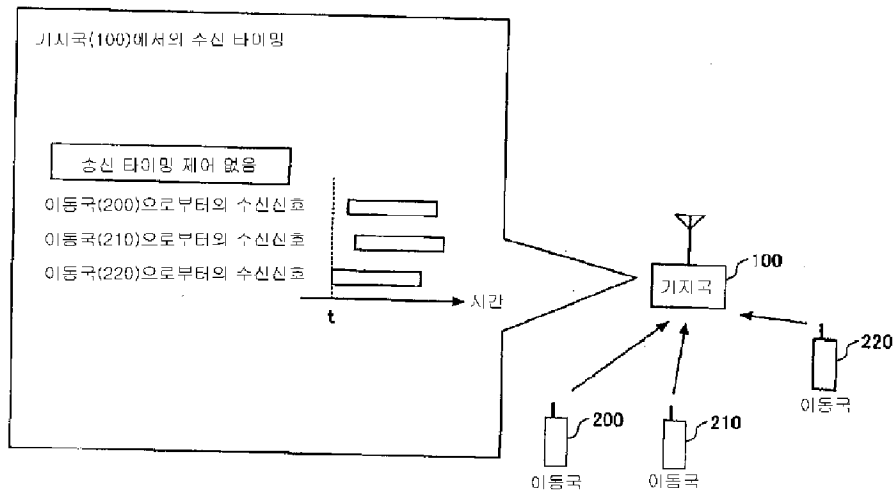
도면41



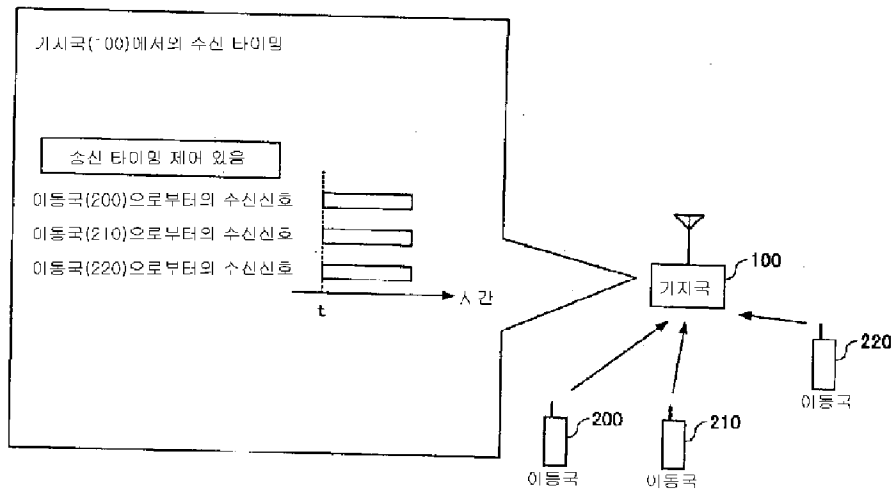
도면42



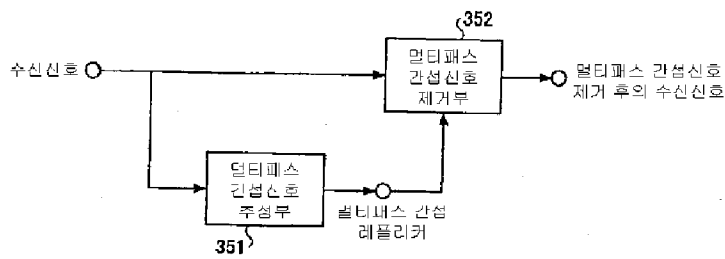
도면43a



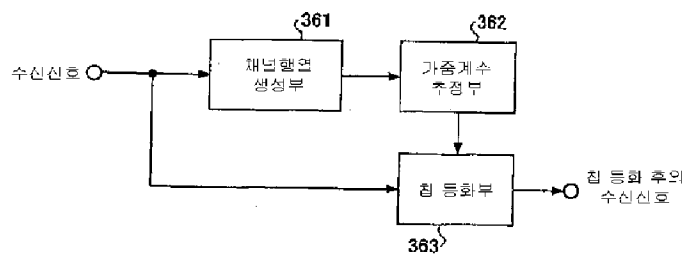
도면43b



도면44



도면45



도면 46

